

FÖLDRAJZI TANULMÁNYOK

2

Dr. Ádám László

*A Szekszárdi-dombvidék
kialakulása
és morfológiája*

AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST



Dr. Ádám László

A Szekszárdi-dombvidék kialakulása és morfológiája

(Földrajzi Tanulmányok 2.)

A szerző tanulmányában a Szekszárdi-dombvidék kialakulásának menetét, a felszínfejlődést irányító folyamatokat értékeli. Ezáltal az olvasó számára könnyen érzékelhetővé válik a mai domborzat kialakulását eredményező változatos földtörténeti eseménysorozat. A sok új adatot tartalmazó, értékes megállapításokban, eredeti megfigyelésekben bővelkedő munka a változatos felszíni formák bemutatása mellett tükrözi a szerzőnek azt a törekvését is, hogy tudományos megállapításait a gyakorlati élet számára gyümölcsöztesse. A munkát ui. gyakorlati vonatkozásokat tárgyaló fejezet egészíti ki, amelyben a szerző egyrészt a terület termőtalaj-, ill. felszínlepusztulásáról mutat be számszerű adatokkal alátámasztott képet, másrészt kitér a termőterületek hasznosításának és a vízszerzésnek néhány kérdésére. A munkát térképek, szelvények és fényképek illusztrálják.



AKADÉMIAI KIADÓ
BUDAPEST

FÖLDRAJZI TANULMÁNYOK

FÖLDRAJZI TANULMÁNYOK

2

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓCSOPORTJÁNAK

KIADVÁNYAI

Szerkesztő

MAROSI SÁNDOR

Szerkesztőbizottság

ENYEDI GYÖRGY

a földrajzi tudományok kandidátusa

PÉCSI MÁRTON

a földrajzi tudományok doktora

SÁRFALVI BÉLA

SIMON LÁSZLÓ

SZILÁRD JENŐ

Dr. Ádám László

*A Szekszárdi-dombvidék
kialakulása
és morfológiája*



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST 1964

Lektorok

LÁNG SÁNDOR

a földrajzi tudományok kandidátusa

és

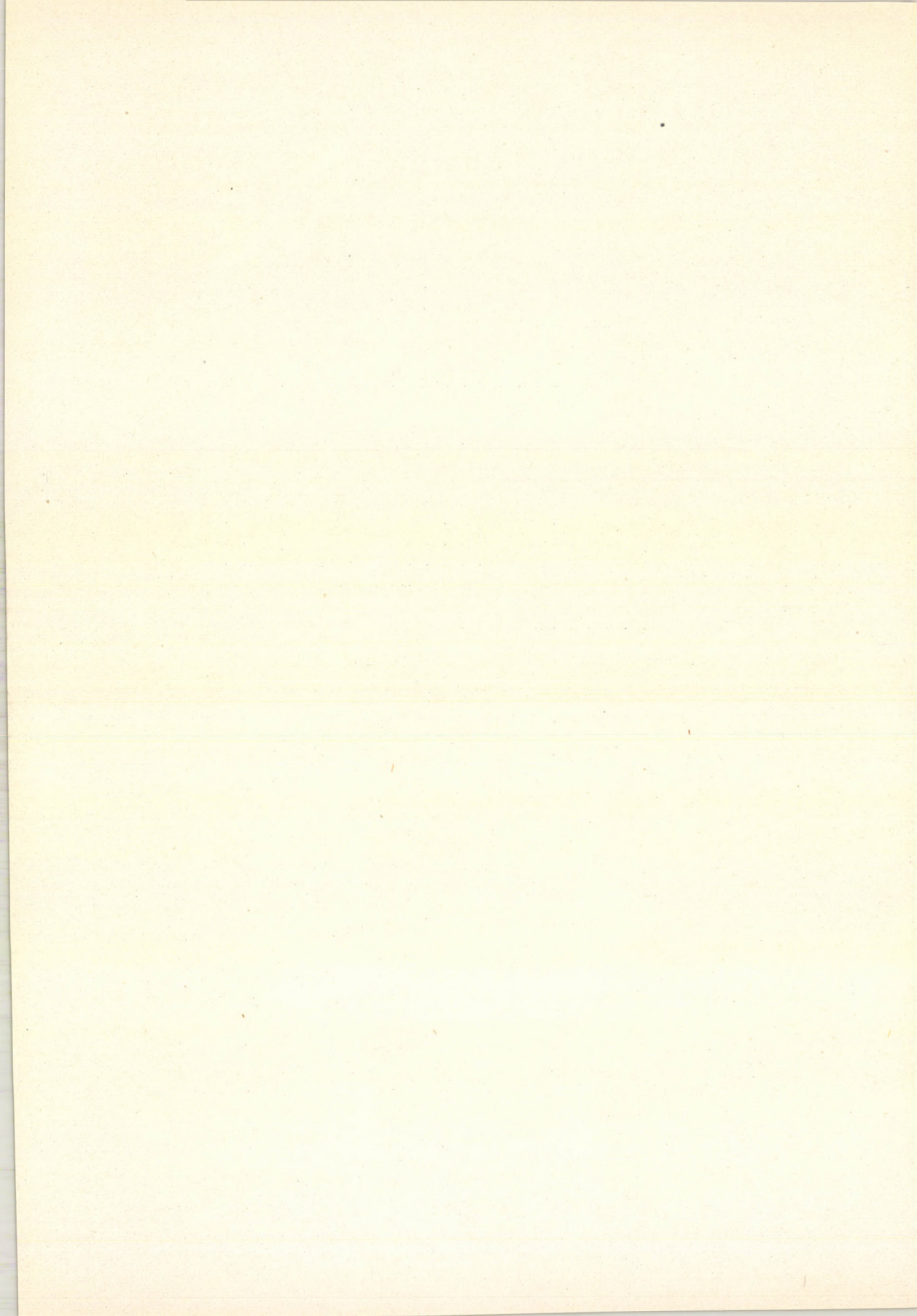
SZILÁRD JENŐ

© Akadémiai Kiadó, Budapest 1964

PRINTED IN HUNGARY

Tartalomjegyzék

| | |
|---|----|
| Bevezetés | 7 |
| Kutatástörténeti áttekintés | 9 |
| A Szekszárdi-dombvidék földtani felépítése | 11 |
| A Szekszárdi-dombvidék szerkezeti viszonyai | 16 |
| A Szekszárdi-dombvidék morfológiai fejlődéstörténete | 20 |
| A Szekszárdi-dombvidék morfológiája | 34 |
| Szerkezeti formák | 34 |
| A dombvidék völgyhálózata | 36 |
| A peremterületek szerkezeti lépcsői | 42 |
| A dombvidék korrázios völgyei és löszformái | 46 |
| Periglaciális szoliflukciós formák és képződmények | 58 |
| Suvasdásos formák | 64 |
| Gazdaságföldrajzi és gyakorlati vonatkozású tapasztalatok | 68 |
| Talajerózió a Szekszárdi-dombvidéken | 68 |
| A szántóföldi növénytermeléssel kapcsolatos kérdések | 77 |
| Szekszárd ivóvízellátásának kérdése | 79 |
| Irodalom | 82 |



Bevezetés

A Hegyhát és a Völgység szomszédságában elhelyezkedő 200 km²-nyi kiterjedésű Szekszárdi-dombvidék a Tolnai-dombság legmagasabbra kiemelkedő (átlagos magassága 230–250 m, legnagyobb magassága 300 m a tszf.) dombvidéki kistája. Határait minden irányban szerkezeti vonalak jelölik ki. Ny-on, ÉNy-on és É-on a Völgyégi-patak völgye, K-en a Duna völgye a Sárközzel, D-en pedig a Lajvér-patak szerkezeti völgye határolja. Csak DNy-on Möcsény és Cíkó között, mintegy két km-es szakaszon nincsen szerkezeti határa.

A dombvidék kialakulása, elsősorban geomorfológiai fejlődéstörténete a sok hasonlóság és rokon vonás mellett sok tekintetben különbözik a szomszédos Hegyhát és Völgység kialakulásától és geomorfológiai fejlődéstörténetétől. A különbözőségek elsősorban a dombvidék földtani felépítésében, sztratigráfiai viszonyaiban és eltérő szerkezeti tulajdonságaiban jutnak kifejezésre. A rétegtani, szerkezeti és fejlődéstörténeti különbségek következtében természetesen a dombvidék morfológiája is különbözik a Hegyhát és a Völgység morfológiájától. Bár a felszíni domborzat formakincsét döntő mértékben itt is a szerkezeti formák határozzák meg, a táj arculatának kialakításában az akkumulációs és denudációs kisformáknak itt sokkal jelentékenyebb felszínalakító szerepük van, mint a szomszédos Hegyhátban és Völgységben. Különösen a dombvidék ÉK-i, vastag lösz-takaróval borított területe tűnik ki gazdag löszformakincsével.

A Szekszárdi-dombvidék a Hegyháthoz hasonlóan aprólékosan felszabdalt, nagy reliefenergiájú dombvidéki kistáj. Reliefenergiája a terület egyes részein km²-enként a 150 m-t is meghaladja. A különböző irányú szerkezeti vonalak mentén kialakult nagymélységű (30–150 m) eróziós völgyek, valamint a völgyek fenekén felnyílt eróziós szakadékok (szurdikok) az egész területet nagyszerűen feltárják. A 10–20 m mély szurdikok lehetővé teszik a dombvidék sztratigráfiai és szerkezeti viszonyainak pontos megismerését és ennek alapján a táj morfológiai fejlődésmenetének megrajzolását.

Kutatástörténeti áttekintés

A Szekszárdi-dombvidékre vonatkozó első irodalmi utalást SZABÓ JÓZSEF „Szekszárd környékének földtani leírása” [29] c. cikkében találjuk, melyben a szerző a lösz vastagságáról, a vörösmarty és a pannóniai képződmények előfordulásáról tesz említést. A területünkre vonatkozó első értékes munka LŐRENTHEY I. tollából jelent meg [14]. A szerző tanulmányában többek között a Szekszárdi-dombvidék pannóniai üledékeinek kortani besorolásával foglalkozik s máig is érvényes megállapításokat tesz. A dombvidék *Congeria triangularis*-szal és *C. rhomboidea*-val jellemzett pannóniai üledékét a felsőpannóniai emeletbe sorolja. A Szekszárdi-dombvidéket elsőként KADIÓ O. térképezte [8]. Tanulmányában a dombvidék É-i része pliocén és pleisztocén képződményeinek elterjedésével foglalkozik és adatokat közöl a pannóniai rétegek dőlésviszonyairól. Területünkről az első földrajzi jellegű tanulmányt MOUSSONG GY. [16] írta. E tanulmány természeti földrajzi része kizárólag morfológiai leírást tartalmaz. BULLA B. [5], SÉDI K. [21], ERDÉLYI M. [7], LÁNG S. [12], PÉCSI M. [19], KRIVÁN P. [9] a Szekszárdi-dombvidékkel határos Duna-völgy (Sárköz) teraszmorfológiai kérdéseivel foglalkoztak. A sárközi Duna-teraszok helyes értékelése számunkra igen fontos kérdés, mert területünk pleisztocén végi fejlődésmenete a Duna-völgy alföldi szakaszának (Sárköz) kialakulásával szoros kapcsolatban történt. E kérdésben ERDÉLYI M. és PÉCSI M. adatait fogadjuk el, mert az utóbbi években végzett vízkutató fúrások egész sora arról tanúskodik, hogy a Sárköz területén az újpleisztocén dunakavics átlagosan 10–12 m mélyen fekszik, s felszínét a legtöbb helyen óholocén dunahomok borítja.

A Sárköz Ny-i peremterületéről a korábbi szerzők [5, 21, 12, 19, 9] által leírt, ártér fölé magasló szint nem újpleisztocén Duna-terasz, hanem a szőlő-hegyekről leerdált, átmosott löszös üledékből felépült hordalékkúp-lejtő. A fúrásadatok szerint az átmosott iszapos-homokos-löszös üledékből épült hordalékkúp-lejtő átlagosan 10–12 m vastag.

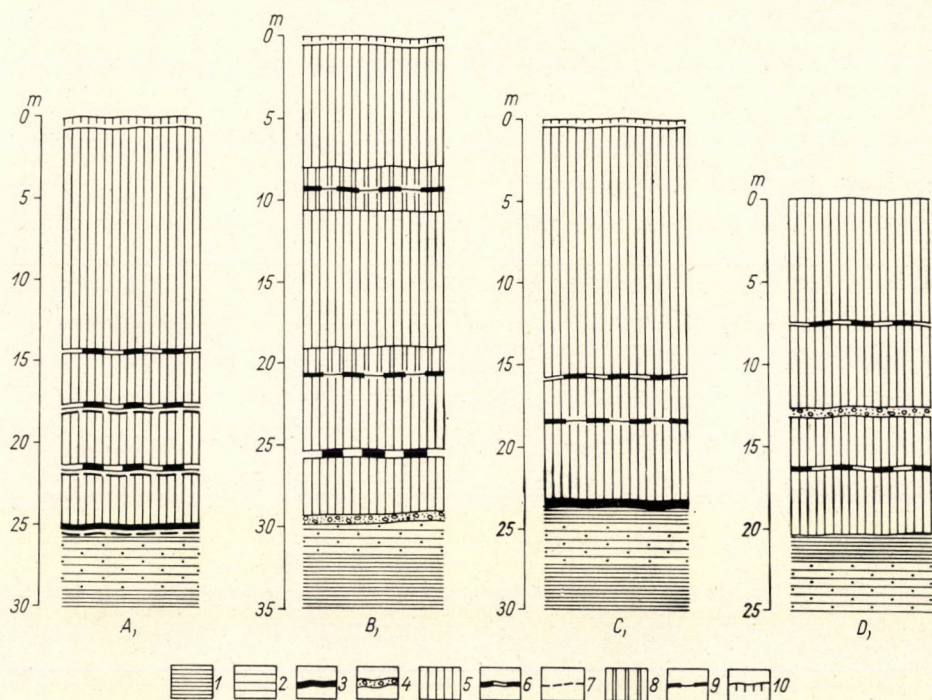
BULLA B. idézett munkájában a teraszmorfológiai vizsgálatok mellett utal a „szekszárd-bátai-rög” szerkezeti viszonyaira, valamint a dombvidéket borító vastag lösztakaró településhelyzetére és gazdag formakincsére. Főleg a dombvidék erőteljes feldaraboltságára és Duna menti peremének lépcsős letörésére hívta fel a figyelmet. A dombvidék szerkezeti viszonyaira vonatkozó megállapításait nagyon helyesnek tartjuk, s a későbbiek során konkrét adatokkal is igazoljuk.

VÍGH GY. [34], SÜMEGHY J. [27] és LÁNG S. [10] tanulmányaikban Szekszárd ivóvízellátásának kérdésével foglalkoztak, s a dombvidékkel határos Duna-teraszok víztároló üledékeiről szolgáltatnak értékes adatokat. PATAKI J.

„A Sárköz természeti földrajza” [17] c. tanulmányában és „A mezőgazdálkodás felszíninformáló hatása a Szekszárdi-dombvidéken” [18] c. dolgozatában foglalkozik a dombvidék kialakulásának kérdéseivel és morfológiai problémáival. Utóbbi dolgozata számos jó megfigyelésadatot tartalmaz, de a gazdasági tevékenységnek a felszíni domborzat kialakulására gyakorolt hatását megítélésünk szerint kissé eltúlozza. A tulajdonképpeni Szekszárdi-dombvidék morfológiai problémáival ez ideig részletesebben csak LÁNG S. [11, 12] foglalkozott. LÁNG főleg a dombvidék felépítéséről, szerkezeti viszonyairól, valamint szoliflukciós és suvadásos eredetű formáiról közölt adatokat, de nem rajzolta meg a dombvidék kialakulásának fejlődésmenetét és nem vette részletes vizsgálat alá a felszíni domborzat formakincsét sem. Viszont rámutat a terület legfontosabb kérdésére, az erős felszínpusztulás és a talajerózió problémájára. SZABÓ P. Z. „A Délkelet-Dunántúl felszínfejlődési kérdései” [30] c. tanulmányában a Szekszárdi-dombvidéket Ny felől határoló Völgyégi-patak völgyének fejlődéstörténeti problémáival foglalkozik vázlatosan. LEÉL-ŐSSY S. [13] pedig a területünkkel határos Batai-rög és a Sárköz területéről közölt értékes adatokat.

A Szekszárdi-dombvidék földtani felépítése

A Szekszárdi-dombvidék a szomszédos Hegyháthoz és Völgységhez hasonlóan pliocén és pleisztocén üledékes kőzetekből épült fel; földtani felépítése azonban amazokénál sokkal egyveretűbb, kevésbé változatos (1. ábra). Hiányzik itt mindenekelőtt a vastag folyóvízi rétegsor, nem fejlődött ki az édesvízi mészkő sem, s a vörösgyag-takaró sem regionális elterjedésű. A dombvidék felépítésében szerepet játszó legidősebb kőzetet, a Mórággyi-rög folytatásaként, a Lajvér-patak bal partján, Kismórággy-pusztánál felszínre bukkanó gránitrög képviseli. A gránit itt fedetlenül csak néhány m²-nyi



1. ábra. Földtani szelvények a Szekszárdi-dombvidék területéről

A = a Bagoly-völgy (Parászta) szurdikának földtani szelvénye, B = a Csatári-völgy bal partjának földtani szelvénye, C = földtani szelvény a Parászta-völgy jobb oldali pereméről, D = szelvény a Parászta-völgy bal partjáról. — 1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai homok, 3 = vörösgyag, 4 = törmelékes konkreciós réteg, 5 = típusos lösz, 6 = vörösbarna vályogszalag, 7 = mészmarga, 8 = szoliflukciós lösz, 9 = szoliflukciós vályogszalag, 10 = vöröses barna erdőtalaj „B” szint

területen fordul elő. Kismórágy-pusztától É, ÉK és K felé különböző mélységekbe lesüllyedve miocén és pliocén üledékes takaró alatt helyezkedik el, jelenlétéről csak a fúrásadatok tájékoztatnak. A felszínre bukkanó idősebb képződmények közül említést érdemelnek még a Möcsény környékén kisebb foltokban előforduló miocén (tortonai, szarmata?) mészkőrögök, melyek nagyobb kiterjedésben a vasúti bevágásban kerültek felszínre.

Területünk földtani felépítésében legnagyobb szerepe a változatos rétegsorú pannóniai üledékeknek van, melyek leggyakrabban homok, homokkő, agyag, homokos agyag és agyagos homok kifejlődésben fordulnak elő, de ezenkívül jellegzetes még az iszapos agyag, iszapos homok, a leveles agyagmárga és a mocsári agyag kifejlődése is. A felsorolt üledékfajták vízszintes és függőleges irányban sokszor egymás közvetlen szomszédságában is változatos kifejlődésben fordulnak elő, ami elsősorban a pannóniai felszín erőteljes feldarabolódásával és nagyarányú pleisztocén lepusztulásával magyarázható. Annak ellenére, hogy a dombvidék nagyrészt vastag lösztakaró borítja, a pannóniai üledékek felszíni elterjedése elég jelentékeny. Tanulmányozásukra főleg a mély szurdikokban kínálkozik kitűnő lehetőség, ahol a változatos rétegsorú pannóniai üledéket az erózió helyenként 10—15 m vastagságban is feltárta.

LŐRENTHEY I. [14] meghatározása szerint a Szekszárdi-dombvidéket felépítő pannóniai üledékek a *Congeria triangularis*-sal és a *C. rhomboidea*-val jellemzett felsőpannóniai emelet felső szintjébe tartoznak.

LŐRENTHEY I. a szekszárdi pannóniai üledékek szintezését a Séd-patak (Bartina-völgy) menti feltárásokból begyűjtött fauna alapján végezte el. E lelőhelyről összesen 72 fajt írt le, s a *Congeria rhomboidea*-val jellemzett alsó agyagos rétegsort a *C. triangularis*-os felső homokos rétegsorral azonos szintbe sorolta, de a kettőt külön fáciesnek ítélte meg. Az utóbbi időben ugyanezek a fajok kerültek elő a palánki-hegyi, hidas-völgyi és görögzői feltárásokból is.

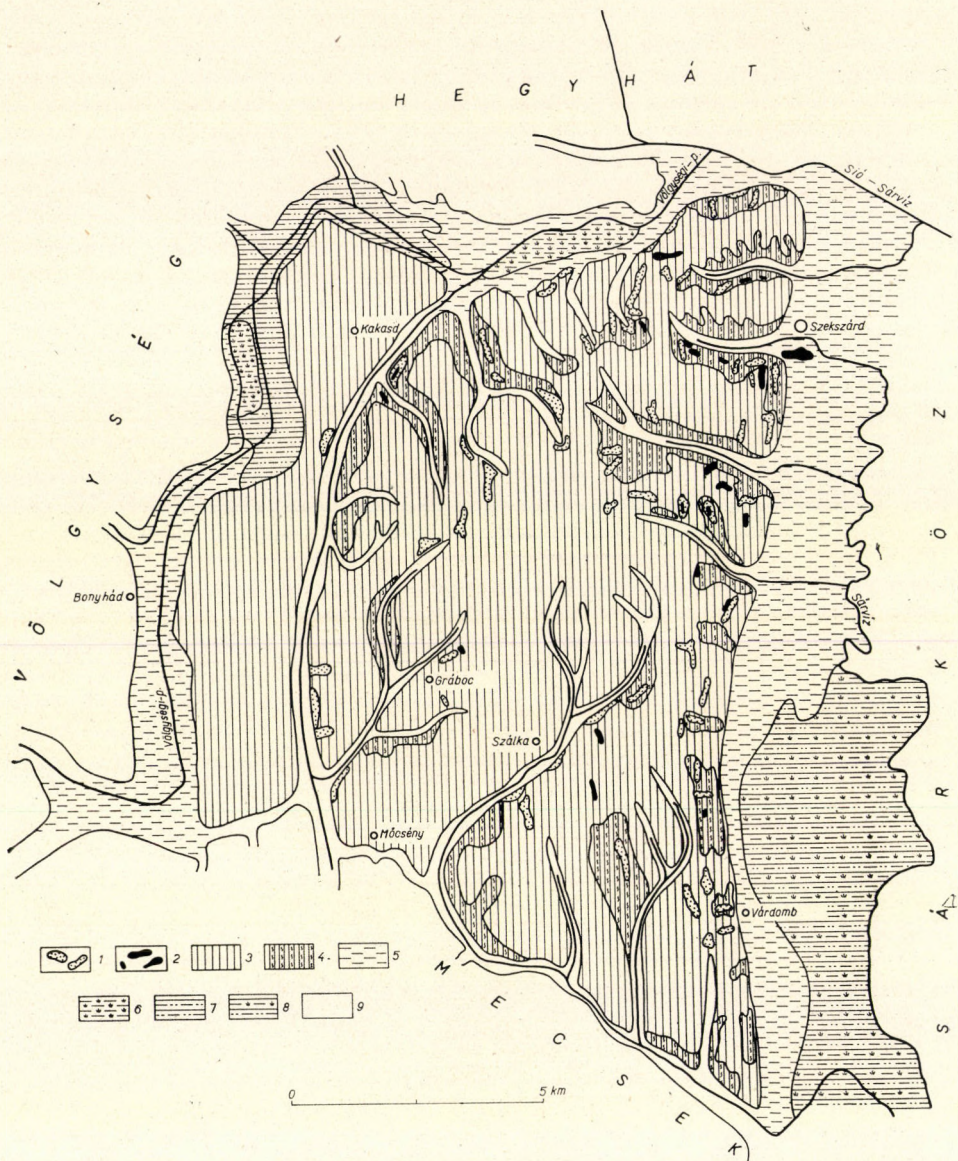
A felsőpannóniai üledékek leggyakrabban a völgyoldalak lejtőin (Parásztavölgy, Csatári-völgy, Bartina-völgy, Kakasdi-völgy, Tót-völgy, Hidas-völgy, Szálkai-völgy, Alsónánai-völgy) a keskeny szurdikokban, a mélyrevágódott löszmélyutakban és a dombvidék lépcsősen letöredezett K-i és É-i peremlejtőin bukkannak a felszínre. Leggyakoribb előfordulásuk a Parásztavölgyből ismeretes, ahol a völgy 2,5 km²-nyi kiterjedésű vízgyűjtőterületét 14 mellék völgy és szurdik tárja fel. Másik jelentékenyebb előfordulási helyük a dombvidék K-i peremterületén van, ahol a szabályos kifejlődésű töréslépcsők lösztakaróját a periglaciális szoliflukció és az erózió nagymértékben lepusztította. Kisebb foltokban még a magasra kiemelt vízválasztó területeken is felszínre bukkannak a pannóniai üledékek. Legnagyobb abszolút magasságban a dombvidék É-i részén fordulnak elő, ahol átlagosan 200—220 m tszf-i magasságban települnek. A dombvidék középső részétől D, DK felé haladva a pannóniai rétegek egyre mélyebb szintben helyezkednek el, s a 20—40 m vastag lösztakaró alatt a dombvidék D-i határa mentén már a Lajvér-völgy alluviális szintje (110 m a tszf.) alá süllyednek.

A Szekszárdi-dombvidék területén levantei képződmények sem folyóvízi homok vagy kavics, sem egyéb törmelékes anyag formájában nem fordulnak elő. Területünkön a pleisztocén képződményeket a pannóniai fekére települt vörösayag, agyagmárga, típusos lösz és egyéb löszös üledékek (átmosott löszök, szoliflukcióval áttelepített lejtőtörmelékes löszös üledékek) képviselik.

A pleisztocén legalsó tagját — akárcsak a Hegyhátban és a Völgyességben — a pannóniai fekére települt vörösayag-képviseli. De míg a Hegyhátban a vörösayag regionális elterjedésű, addig területünkön csak szórványosan fordul elő. Elterjedése és vastagsága területenkint nagyon egyenetlen, de mivel a dombvidék legkülönbözőbb részein megtalálható, nagyon valószínű, hogy kialakulása idején összefüggő takaróként borította a pannóniai felszínt. Településhelyzete és anyagi összetétele alapján területünkön a vörösayag két típusát különböztetjük meg. Szálban álló és áttelepített vörösayag jellegzetes. Az elsődleges helyén fekvő vörösayag kisebb kiterjedésben fordul elő. Ez nedvesen zsíros tapintatú, egynemű anyag, mely a szálban álló pannóniai felszín fosszilis talajzónája. Feküje mindenütt szálban álló pannóniai agyag, mellyel lefelé fokozatosan halványuló vörös színnel olvad egybe. A kétfajta képződmény között sem eróziós diszkordancia, sem szerkezeti diszkordancia nem állapítható meg, de még a kétfajta kőzet határfelületét is nehéz kijelölni. Aszerint, hogy eredeti vastagságából az erózió és a szoliflukció helyenkint mennyit pusztított le, 0,30—0,80 m vastag kifejlődésben fordul elő. A másodlagos helyén fekvő vörösayagnak számos ismertetőjele van. A fekvő pannóniai felszíntől minden esetben eróziós diszkordanciával határolódik el, és anyaga nagyon gyakran pannóniai üledékkel vagy egyéb áttelepített, törmelékes anyaggal kevert. Helyenkint e két képződmény határfelületén szerkezeti diszkordancia is megfigyelhető, jelezve a vörösayag utólagos áttelepülését. Az áttelepített vörösayagnak egy másik fontos ismertető jegye nagy vastagságban való előfordulása. A Parászta-völgyben (16 m), a Palánki-hegy ÉNy-i felében (4—5 m), Belacon (4 m), Csatáron (16 m), Szálkán (4,7 m), Várdombon (16,5 m) a vastag vörösayagtakaró minden kétséget kizáróan áttelepített formában, másodlagos helyen fekszik. A vörösayagot részben periglaciális szoliflukció, részben folyóvízi és areális erózió telepítette át. A Palánki-hegy ÉNy-i peremén, a Parászta-völgyben, valamint Kakasd határában és a Rák-völgy jobb partján mindenütt szoliflukciós településű vörösayag van feltárva.

Rétegtani szempontból teljesen jelentéktelen a lokális jellegű mészmárga előfordulása, mely leggyakrabban a vörösayag és a vályogszalagok feklőjében jelentkezik. Általában 10—30 cm vastag padokban fordul elő, s kialakulása a vörösayag, ill. a vályogszalagok képződésével szoros genetikai összefüggésben van.

A Szekszárdi-dombvidék felszínét a terület K-i és É-i töréslépcsős peremvidéke kivételével mindenütt vastag lösztakaró borítja (2. ábra). A dombvidék vastag lösztakarójának tér- és időbeli kialakulása nagyon egyenlőtlenül történt, mert a lösz itt erősen összetöredezett, völgyekkel sűrűn fel szabdalt, élénk relieffű, helyenként vörösayaggal borított, denudált pannóniai felszínen halmozódott fel. Nagyon gyakori, hogy az egymás közvetlen szomszédságában levő területek nagyon különböző mértékben vannak ellőszősödve. A lösz átlagos vastagsága 20—40 m között váltakozik, de számos helyen ennél jóval vékonyabb (1—3 m) kifejlődésben fordul elő. A vastag lösztakaró zömében gyengén homokos, típusos löszből áll. A típusos kifejlődésű lösz azonban feklője felé gyakran tömör szerkezetű barnászürke és szürkéssárga homokosabb kifejlődésű löszbe megy át. A vastag típusos lösz a terület nagy részén általában két vályogszalag tagolja, de ismeretes három, sőt öt vályogszalagos lösz is. A típusos löszön és a barnászürke tömör szerkezetű löszön kívül a Szekszárdi-dombvidéken nagy terü-



2. ábra. A Szekszárdi-dombság földtani térképe

1 = pannóniai homok, agyag, agyagos homok, 2 = alsópleisztocén vörösiszap, 3 = típusos lösz, 4 = szoliflukciós lösz, 5 = átmosott iszapos, homokos, löszös üledék, 6 = réti agyag, 7 = iszapos-homokos öntésagyag, 8 = öntésagyag, 9 = kisebb völgyek átmosott lösszel borított alluviuma

letet borítanak az áttelepített, lejtőtörmelékes, szennyezett löszök is, melyek részben szoliflukciós áttelepítéssel, részben pedig átmosás útján (felszíni leöblítés) kerültek mai másodlagos helyükre. A dombvidék K-i és É-i peremeinek töréslépcsőit nagy területen szoliflukciós löszök borítják, de a dombvidék belső területét rögökre daraboló völgyek (Csatári-völgy, Bartina-völgy, Parászta-völgy, Tót-völgy) északias és délies kitettségű lejtőin is nagyon elterjedt a szoliflukcióval áttelepített törmelékes lösz. A lösz szoliflukciós áttelepítését jelenlegi településhelyzete, a pannóniai üledékekkel való keveredettsége, valamint a vályogszalagok szétszaggatottsága és zsákos begyűrődése kitűnően igazolja. A vályogszalagok tanúsága szerint még a szálban álló típusos löszöket is számos helyen periglaciális szoliflukcióval áttelepített vékony löszrétegek tagolják. Az átmosott, lejtőtörmelékes, iszapos, homokos löszök és egyéb ártéri löszös üledékek elsősorban a dombvidék K-i lábánál, a Duna óholocén teraszának felszínén (Sárköz Ny-i pereme), a nagyobb völgyek enyhe, menedékes lejtőin és a széles talpú völgyfenekek alluviális felszínén (Völgységi-patak völgye, Bartina-völgy, Csatári-völgy) halmozódtak fel a legnagyobb kiterjedésben és vastagságban. Az átmosott löszök vastagsága az óholocén Duna-terasz felszínén és a Völgységi-patak alluviális síkságán a fúrásadatok szerint a 10 m-t is meghaladja.

A Szekszárdi-dombvidék szerkezeti viszonyai

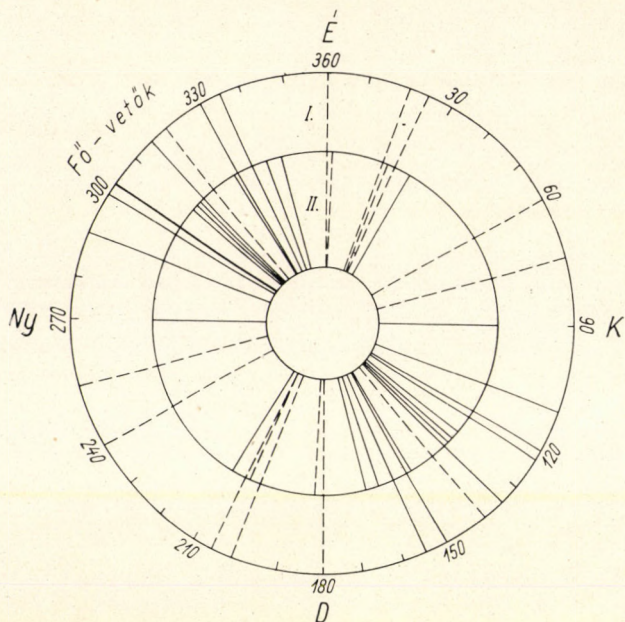
A Szekszárdi-dombvidék felszíni domborzatának kialakításában valamennyi felszínformáló tényező közül a szerkezeti mozgásoknak volt a legnagyobb szerepük. A kéregmozgások nagyarányú felszínformáló szerepe a dombvidék szerkezeti-morfológiai képében még ma is élesen kirajzolódik, de az élénk reliefű táj harmad- és negyedkori képződményeiben mért rétegdőlések és vetődések is lépten-nyomon a szerkezeti mozgások nyomairól tájékoztatnak. A pleisztocén folyamán féloldalasan kiemelkedett dombsági táj *belső területe a legkülönbözőbb irányú szerkezeti vonalak mentén szabálytalan alakú rögökre töredezett, K-i, ÉK-i és Ny-i peremterülete pedig párhuzamos vetősíkok mentén lépcsősen lesüllyedt*. Ez a szerkezeti morfológiai kép a dombvidék szerkezeti vonalait feltüntető 3. ábrán is nagyszerűen kifejezésre jut, de főbb vonásaiban még az 1 : 25 000 méretarányú szintvonalas térképlap völghálózata alapján is élesen kirajzolódik. Akülönböző irányú szerkezeti vonalak felszínformáló szerepe területünkön annál is inkább szembetűnő, mivel a dombvidék határát is valamennyi égtáj felé az egymást keresztező ÉÉK—DDNy-i, É—D-i, ÉÉNy—DDK-i, ÉK—DNy-i, ÉNy—DK-i és K—Ny-i irányú vetődések rácsos rendszerben való elrendeződése szabta meg és jelezte előre a dombvidék peremterületén kialakult patakok (Völgységi-patak, Lajvér-patak) és folyók (Duna) völgyeinek irányát.

A dombvidék legidősebb szerkezeti vonalait, akárcsak a Hegyháttban és a Völgységben, az újpleisztocénban újjáéledt ÉÉNy—DDK-i irányú vetődések mentén kialakult völgyek jelzik. Ezek a szerkezeti vonalak a Szekszárdi-dombvidék kiemelkedése s a szomszédos Hegyháttól és Völgségtől való elkülönülése előtt az ópleisztocén vízfolyások kijelölésében játszottak fontos szerepet. A dombvidék rögökre való darabolódásában és a jelenkori fő vízfolyások kialakításában részben az ÉNy—DK-i irányú vetődéseknek (Lajvér-völgy, Csatári-völgy, Tót-völgy), részben pedig a K—Ny-i (Parászta-völgy, Bartina-völgy), ÉK—DNy-i (Szálkai-völgy, Grábóci-völgy, Alsónánai-völgy), É—D-i (Völgységi-patak völgye, Rák-völgy, Alsónánai-völgy) hosszanti irányban elrendeződött, egymást keresztező, különböző irányú fiatal vetődéseknek volt a legfontosabb felszínformáló szerepük.

A dombsági táj szerkezeti morfológiai arculatát tehát a belső területek szabálytalan alakú rögökre való feldarabolódása és a peremterületek lépcsős levetődése jellemzi. A dombvidék feldarabolódása a vörösigyag kialakulása előtt, az alsópleisztocénban kezdődött meg, olyképpen, hogy a terület féloldalas kiemelkedésével egyidejűleg a denudált pannóniai felszínt először ÉÉNy—DDK-i irányú vetődések érték és pásztásan feldarabolták, majd a középleisztocén folyamán megújult szerkezeti mozgások a legkülönbözőbb irányú

4. ábra. A Szekszárdi-domb-
vidék vetődésirányai

I = lösz, II = pannóniai homok,
agyag, — = a belső területek
vetői, - - - = a peremi területekvetői



1. kép. 32°-os rétegdőlés
pannóniai homokkőben a
dombvidék K-i töréslép-
csős peremén (alsó törés-
lépcső) a Csatári-völgy
nyílásánál

vetődésekkel apró rögökre szabdalták s az egyes rögöket még különböző irányban ki is billentették. A vázolt szerkezeti fejlődésfolyamatot jól igazolják a feldarabolt rögök pannóniai fekvésében mért különböző irányú rétegdőlések (3. ábra) és vetődések (4. ábra), valamint a rögök között kialakult aszimmetrikus eróziós völgyek (1. kép). A féloldalasan kiemelt és rögökre töredezett dombsági táj kiemelkedése még az újpleisztocénban is tartott, a függőleges mozgások során az idősebb szerkezeti vonalak felélézésén kívül még újabb vetődések is keletkeztek s a vastag lösztakaróval borított élénk reliefű dombvidéket még aprólékosabban feldarabolták. *E fiatal mozgások során alakult ki a dombvidék K-i, ÉK-i és Ny-i peremterületének lépcsős szerkezete, s ekkor kezdődött meg a Duna-völgy alföldi szakaszának kialakulása is.* A fiatal szerkezeti mozgások ideje a würm jégkorszaki löszök vörösbarna vályogszalagjainak vetői alapján elég pontosan rögzíthető.

A Szekszárdi-dombvidék morfológiai fejlődéstörténete

A Szekszárdi-dombvidék morfológiai fejlődéstörténete a rendelkezésünkre álló földtani és morfológiai adatok alapján részletesebben csak az új harmadkor pliocén időszakától kezdve értékelhető, de fejlődésmenetének főbb szakaszai némi hipotetikus vonással már a középsőmiocéntól kezdve felvázolhatók.

Tájunk területén és közvetlen szomszédságában lemélyített mélyfúrások és természetes feltárások alapján megállapítható, hogy a pliocén-pleisztocén üledékekből felépült dombvidék alapját középső- és felsőmiocén képződmények, valamint a Mecsek kristályos alaphegysége mórágai gránittagozatának folytatása alkotja. A Szekszárdi-dombvidéken és közvetlen szomszédságában, a Sárköz területén a kristályos alaphegység gránit tagozata öt helyről ismeretes. Dombvidékünk D-i határa mentén a Lajvér-völgy jobb partján hosszú szakaszon a völgyoldal magaspartját képezve fedetlenül bukkan a felszínre. A Lajvér-völgy bal partján csak Kismórágypuszta környékén kerül a felszínre, s innen É-i, ÉK-i és K-i irányban mélyre süllyedve újharmadkori üledékek alatt helyezkedik el. A mélyfúrások tanúsága szerint Bátaszéken 110 m, Sárpilisén 86 m és Szekszárdon 885 m mélységben fordul elő. A dombvidék miocén időszaki fejlődésmenetére a legnagyobb valószínűséggel a VICH Gy. [34] által közölt szekszárdi III. sz. ártézi kút szelvénye alapján következtethetünk. E szelvény szerint Szekszárdon a kristályos alaphegység gránitjára a Mecsek területéről VADÁSZ [32] által ismertett neogén rétegösszlet települ, melynek alsó tagozatát közvetlenül a gránitra települve 242 m vastag édesvízi-szárazföldi helvéri rétegcsoport és 302 m vastag helvéri riolitláva, tufa és agglomerátum alkotja. A vulkáni üledékek fedőjébe 45,5 m vastag váltakozó rétegsorú sekélytengeri tortónai összlet települ, amit a 243 m vastag fedő pannóniai képződményektől 51,6 m vastag szarmata üledékek választanak el. A gránitra települt édesvízi-szárazföldi helvéri rétegösszlet a szekszárdi fúráson kívül még a pécsi 853 m-es és a kurdi 622,15 m-es fúrásokból ismert. Kurdon a helvéri rétegsort a 340 m vastag pannóniai üledékek fekéjében 282,15 m vastagságban harántolta a kutatófúró, de fekéjét nem érte el. A miocén torton vagy szarmata tagozata dombvidékünk DNY-i térségében, Möcsény környékén természetes feltárásban is előfordul. Itt a vasúti alagutat is miocén mészkőbe vágták be.

A szekszárdi, a kurdi és a bátaszéki mélyfúrások, valamint a möcsényi természetes feltárások földtani szelvényei arra engednek következtetni, hogy a Mecsek-hegység É-i és ÉK-i előterében kialakult harmad-negyedkori dombvidék alapját többnyire a kristályos alaphegységre települt

neogén fedőhegységi tagok alkotják. A csekélyszámú mélyfúrás és természetes feltárás üledéktani adatai alapján területünk pliocén előtti fejlődéstörténeti képe csak főbb vonásaiban rajzolható meg, de annál részletesebben és megbízhatóbban tudjuk felvázolni a dombvidék pliocén és pleisztocén fejlődéstörténetét.

A Szekszárdi-dombvidék alapját képező kristályos alaphegység gránitröge a középsőmiocénban környezete fölé magasra kiemelt szárazföld volt, s a mélyfúrások tanúsága szerint felszínén a helvét emeletig bezárólag üledékképződés nem folyt. Területünk legmozgalmasabb fejlődéstörténeti szakasza a középsőmiocénban kezdődött, s az ősi kristályos szárazulat a helvét, tortónai és szarmata emeletek üledékképződésével egyidejűleg váltakozó irányú, szakaszos mozgások kíséretében vetődések mentén szabálytalan rögökre darabolódott és különböző mélységekbe süllyedt. A nagy rög részaránytalán feldarabolódását és egyenlőtlen süllyedését a mélyfúrások elfogadhatóan igazolják. Területünk D-i szomszédságában, Mórág környékén a gránit alaphegység átlagosan 200 m tszf-i magasságra emelkedik, még távolabb, a Véméendi-erdőben pedig 350 m tszf-i magasságban bukkan a felszínre. Ezzel szemben a Sárköz területén, Sárpilisén 86 m, Bátaszéken pedig 110–120 m mélységbe van lesüllyedve, azaz 196, ill. 230 m-rel fekszik mélyebben, mint Mórág környékén. A Lajvér-völgy—Bátaszék vonalától K, ÉK felé a fúrásadatok a gránitrög még erőteljesebb lesüllyedését jelzik. Sárpilitől mintegy 6–7 km-rel ÉK-re, a Cserenc-pusztai fúrásban még 460 m mélységben sem érték el a gránitot. Hasonlóképpen nem vált ismeretessé a decsi, öcsényi és gábor-majori 162, 262, ill. 400 m-es fúrásokból sem, viszont a szekszárdi III. sz. ártézi kút-fúrásban 885 m mélységben ütötte át a kutatófúró. Hasonló adatok jellemzik a gránit lesüllyedését és feldarabolódását a dombvidék DNy–ÉK-i irányú hossz-szelvényében is. Területünk DNy-i térségében, Kismórág-pusztánál még 150 m tszf-i magasságban fordul elő, innen 14 km-re a dombvidék ÉK-i részén, Szekszárdon már 885 m mélységbe süllyedt, azaz 940 m-rel fekszik mélyebben, mint területünk DNy-i részén.

Az egyenlőtlenül süllyedő rögök felszínén a szekszárdi III. sz. ártézi kút fúrásszelvényének tanúsága szerint a helvét emelettől az alsópannoniai emeletig bezárólag folyamatos üledékképződés folyt, s a kristályos alaphegység rögös felszínén több mint 600 m vastag szárazföldi és tengeri eredetű miocén rétegösszlet halmozódott fel. A miocén rétegsor legalsó szintjét közvetlenül a gránitra települve szárazföldi eredetű homokos, agyagos, homokköves, konglomerátumos törmelékes üledékek képviselik, melyek VIGH Gy. [34] meghatározása szerint a közeli gránitterületek (Fazekashoda—Mórági-rög) kristályos kőzetalkatrészein kívül permi és werfeni rétegek törmelékeit is nagy mennyiségben tartalmazzák. VADÁSZ E. [32, 33] e szárazföldi rétegsorral azonos kifejlődésű mecseki miocén rétegösszletet a helvét emelet alsó szintjébe sorolta.

A 242 m vastag helvét szárazföldi üledékek felhalmozódása területünk középsőmiocén időszaki süllyedésének és feldarabolódásának kezdetét jelzik. A vetődésekkel járó szerkezeti mozgások a szárazföldi üledékek lerakódása után is intenzíven hatottak, s a helvét emelet második felében a gránit alaphegység rögös feldarabolódását és tartós süllyedését élénk vulkáni tevékenység kísérte, melynek eredményeként területünkön 300 m vastag riolitláva, tufa és agglomerátum halmozódott fel.

A vulkáni működés befejeződése után, a tortónai és szarmata emelet idején területünk tengeri elöntés alá került s a vulkáni üledékek felszínén változatos kifejlődésű sekélytengeri, főleg partszegélyi üledékképződésre került sor. A miocénvégi süllyedés az üledékképződés tanúsága szerint már nem volt jelentős, hiszen a tortónai (45,5 m) és szarmata (51,6 m) rétegek együttesen sem érik el a 100 m vastagságot. VÍGH GY. [34] a szekszárdi miocén rétegsort a Mecsek É-i és részben D-i oldalán kifejlődött helvétii, tortónai és szarmata üledékek folytatásának tartja. A két területet a miocén folyamán valóban hasonló üledékképződési viszonyok jellemezték, azzal a különbséggel, hogy míg a Mecsek É-i oldalán a helvétii emelet második felében a hegységperem erőteljes süllyedése következtében tengeri üledékképződés folyt, addig Szekszárd környékén vastag vulkáni üledék lerakódására került sor.

A kemény mészmárgából, meszes homokkőből és miliolinás mészkőből álló szarmata rétegek fedőjébe pannóniai üledékek települnek. A pannóniai transzgresszió a mélyfúrások tanúsága szerint területünkön már nem járt folyamatos üledékképződéssel. A Szekszárdi-dombvidéken és szomszédságában, a Sárköz területén a kristályos alaphegységig lemélyített fúrások csak *felsőpannóniai* üledékeket harántoltak, ami teljesen bizonyossá teszi, hogy területünkön az alsópannóniai emelet üledékei egyáltalán nem fejlődtek ki. Az alsópannóniai emelet hiánya arról tájékoztat, hogy a miocénvégi szarmata tenger regressziója után területünk kiemelkedett szárazföld volt, időlegesen eróziós-denudációs felszínné alakult, s csak a felsőpannóniai időszakban került ismételt tengeri elöntés alá.

A felsőpannóniai tenger térfoglalását területünkön lassú süllyedés előzte meg, mellyel egyidejűleg kezdetben túlnyomóan szárazföldi eredetű törmelékes anyag felhalmozódására került sor. Ennek a váltakozó vastagságú (6—40 m), főleg rózsaszínű, durva ortoklász kavicsból, földpátos homokból, homokkőből és vékony kifejlődésű kavicsos agyagrétegekből álló felsőpannóniai rétegsornak csak jelentéktelen százaléka lehet abráziós törmelék, nagyobb része a közeli gránitterületekről leszaladó záporpatakoknak és kisebb vízfolyásoknak a süllyedő medence peremén hordalékkúpszerűen felhalmozott hordaléka. VÍGH GY. [34] ezt a szárazföldi rétegsort a Mecsek peremén települt és VADÁSZ [32] által leírt hasonló jellegű pannóniai üledékek analógiája alapján az alsópannóniai emeletbe sorolja, holott a SCHRÉTER által elemzett szekszárdi ártézi kutak szelvényei alapján ismeretes, hogy területünkön a Hegyháthoz és Völgyéhez hasonlóan még a felsőpannóniai emelet alsó szintjét képviselő rétegek sem fejlődtek ki.

A szárazföldi eredetű törmelékes üledékek lerakódása után a hegységperem fokozottabb süllyedésével egyidejűleg a felsőpannóniai tenger területünket is fokozatosan elöntötte s a miocén rétegsorral fedett gránitrögök mozgásviszonyainak megfelelően helyenkint vékonyabb, másutt pedig vastagabb rétegekben rakta le sekélytengeri, túlnyomóan agyagos jellegű üledékeit. A rendelkezésünkre álló mélyfúrásadatokból megállapítható, hogy területünkön és közvetlen szomszédságában, a Sárközben a pannóniai üledékek vastagsága nagyon különböző. A dombvidék területén átlagosan 200—400 m között váltakozik, Bátaszéken és Sárpilisén átlagosan 100 m, Sárpilis és Szekszárd között több mint 400 m, Szekszárdon 220—250 m, Szekszárdtól É-ra pedig 400 m vastag a felsőpannóniai rétegsor. A kis területen belül különböző vastagságban kifejlődött felsőpannóniai üledékek

világosan jelzik, hogy az alaphegységi és fedőhegységi tagok egyenlőtlen süllyedése a pliocén második felében is tartott, s újabb vetődések mentén még aprólékosabban feldarabolódott. Hasonló intrapannóniai mozgásokról tájékoztatnak a felsőpannóniai rétegsor szelvényében számos helyen (Görögszó, Aranydomb) megfigyelhető ellentétes irányú rétegdőlések és a folyamatos üledékképződés megszakítását jelző rétegtörési eróziós diszkordanciák is.

LŐRENTHEY I. [14] meghatározása szerint a Szekszárdi-dombvidék *Congerina triangularis*-os és *C. rhomboidea*-s rétegsora a felsőpannóniai emelet felső szintjét képviseli, s fáciese a Hegyhát és Völgyesség *Prosodacna rutskitsi*-s agyagos, agyagmárgás, homokos üledékének. A *C. triangularis*-os és *C. rhomboidea*-s felsőpannóniai rétegsorra területünk egyes részein édesvízi-szárazföldi üledékek települtek, melyek részben sárgásszürke iszapos, homokos tavi agyagot, részben pedig limonitosodott folyóvízi eredetű homokot és mocsári agyagot foglalnak magukban. Az üledékképződésben beállott minőségi változás a tengerfenék kiemelkedésével és elmocsarasodásával járt együtt. A kiemelkedés az édesvízi-szárazföldi üledékeket magukban foglaló szelvények tanúsága szerint nem történt egyértelműen, mert a tavi, folyóvízi és mocsári rétegek gyakori váltakozása arra utal, hogy amíg a kiemelkedés tartóssá vált, addig emelkedési és süllyedési szakaszok váltogatták egymást. A felsőpannóniai üledékek zárórétege területünkön ma már csak kisebb foltokban fordul elő. Legépebb szelvénye a Parászta bagolyvölgyi szurdikából ismeretes, ahol 6 m vastag rétegsora a tavi, mocsári és folyóvízi üledékképződés ismétlődését jelzi. Területünk egyéb részein vagy teljesen lepusztult, vagy csak egészen csonka szelvénye maradt meg, s csak ott lehet felismerni és elkülöníteni, ahol a pannóniai agyagtól mocsári szint választja el.

A szárazulattá vált pannóniai üledékes takaró folyóvízi eróziós lepusztulása a Dunántúli-dombság egyéb térszíneihez hasonlóan területünkön is a pliocén végén, a pleisztocén elején kezdődött meg, s kisebb-nagyobb megszakítással az utolsó jégkorszaki löszképződésig, ill. helyenként a riss jégkorszaki löszök kialakulásáig tartott, s a periglaciális szoliflukcióval együtt a szerkezeti mozgások mellett a legtevékenyebb felszínalakító tényező volt.

A hosszú ideig tartó folyóvízi erózió területünkön nemcsak az édesvízi-szárazföldi rétegeket pusztította le, hanem a felsőpannóniai *Congerina rhomboidea*-s és *C. triangularis*-os üledéksort is annyira különböző mélységekig erodálta, hogy az egyes rétegek azonosítása ma már teljesen lehetetlen, mert a denudáció nyomán a változatos kifejlődésű üledékes takarónak egymás szomszédságában is különböző rétege került a felszínre. A felsőpannóniai üledékes takaró lepusztulása területünk tartós kiemelkedése és feldarabolása közben történt, mégpedig úgy, hogy a kiemelkedés idején a mainál jóval nagyobb kiterjedésű Szekszárdi-dombvidék még összefüggött a Hegyhát és Völgyesség pannóniai táblájával, s az üledékes takaró erodálását mindkét területen az É felől lefolyó vízfolyások végezték el.

A pannóniai felszínt erodáló ősi vízfolyások eróziós pályái a Hegyháthoz hasonlóan a dombvidéket pásztáran feldaraboló ÉÉNy—DDK-i irányú szerkezeti vonalak mentén fejlődtek ki, s a középpleisztocénig bezárólag a dombvidék vízhálózatának fő irányvonalát képezték. A dombvidék pásztás feldarabolódása a pannóniai üledékekben mért vetődések kortani adatai szerint csak a pleisztocén legalsó tagját képviselő vörösayag-takaró kialakulása

előtt történhetett, mert a terület legkülönbözőbb részein megfigyelt ÉÉNy — DDK-i irányú idősebb vetődések (4. ábra) a vörösgyagot seholsem érintik.

Területünk tehát az alsópleisztocénban már gyengén összetöredezett, különböző mélységeig erodált és konzekvens vízfolyások völgyeléseivel felárkolt nyugtalan felszínű eróziós halomvidékké formálódott, de *morfológiai arculata a dombvidék mai képétől még igen jelentős mértékben különbözött. Más volt még ebben az időben a terület hidrográfiai hálózata, a dombvidék belső területe sem volt még rögökre darabolva, s nem alakultak még ki a dombvidék É-i és K-i peremének töréslépcsői sem, hanem DK felé lejtősödő alacsony hullámos denudációs felszíne É-on és Ny-on még összefüggött a Hegyhát és Völgyseg pannóniai felszínével, K felé pedig kiterjedt a Sárköz mai területére.* Ezen a nyugtalan denudációs felszínen képződött a Szekszárdi-dombvidék vörösgyagtakarója, mely a hegyháti vörösgyaghoz hasonlóan a pleisztocén legalsó tagját képviseli. A vörösgyag területünkön mindenütt a pannóniai felszínre települt, s ahol szálaban állva fordul elő, ott mindenütt éles határfelület nélkül megy át a pannóniai üledékbe. Ósmaradványt a szekszárdi vörösgyag sem tartalmaz, de keletkezésidejét még sztratigráfiai települése alapján sem lehet pontosan rögzíteni, mert fedőjében leggyakrabban újpleisztocén lösz települ, ami világosan jelzi, hogy a kétfajta képződmény között jelentékeny pleisztocén réteghiánnyal kell számolnunk. Helyi adatok hiányában a szekszárdi vörösgyag kialakulásiidejének kortani rögzítését a leghíztosabban a teljesen azonos kifejlődésű hegyháti és völgysegi vörösgyag analógiája alapján végezhetjük el. Sztratigráfiai vizsgálataink szerint ugyanis a pannóniai fekére települt vörösgyag kialakulása idején az egész Tolnai-dombságot összefüggő takaróként borította, ami a Hegyhát, Völgyseg, Dél-Mezőföld és a Szekszárdi-dombvidék vörösgyagjának azonos idejű kialakulását igazolja. A pannóniai üledékek fedőjében és a középpleisztocén (mindel-riss) folyóvízi homok fekéjében elhelyezkedő hegyháti, völgysegi és dél-mezőföldi vörösgyagot sztratigráfiai települése alapján a gúnz I—gúnz II. interstadiálisba vagy a gúnz-mindel interglaciálisba soroltuk [2], s ennek analógiája alapján a Szekszárdi-dombvidék vörösgyagját is főleg gúnz-mindel interglaciális képződménynek kell tartanunk.

Megemlítjük, hogy a vörösgyagon végzett DTA vizsgálatok (a DTA vizsgálatokat PÉCSINÉ DONÁTH ÉVA és KUBOVICS IMRE végezte) sem a vörösgyag-képződés idejére, sem pedig különböző időszakban való kialakulására vonatkozóan nem adtak felvilágosítást. A DTA vizsgálatok kizárólag arról tanúskodnak, hogy az illites mállással keletkezett vörösgyag anyaga meg egyezik a feké pannóniai agyag ásványos összetételével. A szekszárdi és általában a tolnai vörösgyag nem egyidejű; különböző időszakokban való kialakulása a vörösgyag azonos sztratigráfiai települése miatt sem tételhető fel.

A Szekszárdi-dombvidéken az eróziós-denudációs tevékenység a vörösgyag kialakulása után a középpleisztocénban is folytatódott, s a felszín felületileg leöblítő víztömegek és a vonalas pályán mozgó vízfolyások együttes eróziós tevékenysége, valamint a periglaciális szoliflukció a dombvidék vörösgyag-takarójának jelentékeny részét lepusztította, s nagy területeken a pannóniai felszín is több tucat m mélységig erodálta. A hatékony denudáció nyomán a regionális kifejlődésű vörösgyag csak foltokban és néhány dm vastag rétegekben (0,30—0,85 m) maradt meg, s a terület nagyrészen

a különböző szintekig lepusztított felsőpannóniai rétegek kerültek a felszínre. Az eróziós-denudációs tevékenység és a periglaciális szoliflukció a dombvidék Ny-i és D-i részén volt a leghatékonyabb, mert a vörösagyag itt pusztult le a legnagyobb mértékben, de a dombvidék É-i részén is számos helyen ma már csak áttelepített formában fordul elő. Viszonylag nagyon kevés az olyan feltárás, ahol eredeti településben a szálban álló pannóniai felszínen találjuk a vörösagyagot.

Az alsópleisztocén vörösagyag lepusztulásáig a Szekszárdi-dombvidék fejlődéstörténete teljesen azonos volt a szomszédos Hegyhát és Völgység fejlődéstörténetével. *A középpleisztocén elejéig ugyanis azonos szerkezeti, üledék-képződési és lepusztulási viszonyok jellemezték mindkét területet.* A középpleisztocén elején a Hegyhát és Völgység kialakulásának fejlődésmenetében jelentős változás következett be, s ez időtől kezdve a két területet egymástól eltérő fejlődéstörténeti viszonyok jellemezték. Az alsópleisztocén eróziós-denudációs időszakban még hatékony eróziós tevékenységet végző ÉÉNy—DDK-i irányú vízfolyások a középpleisztocén folyamán a Hegyhát és Völgység általános süllyedése következtében alsószakasz jellegűvé váltak s nagyarányú akkumulációs tevékenységbe kezdtek, s a süllyedéssel egyidejűleg nagy kiterjedésű hordalékkúpot építettek [2]. A Hegyhát és Völgység süllyedése azzal a következménnyel járt, hogy *a Szekszárdi-dombvidékkel való hidrográfiai kapcsolatuk megszakadt* s területünkön folyóvízi akkumulációra (hordalékkúp-képződés) egyáltalán nem került sor. A mondottakat a két területet felépítő üledékek rétegtani különbözősége meggyőzően igazolja. Míg a Hegyhát és Völgység területén a középpleisztocén folyamán 10—150 m vastag folyóvízi üledék (homok, homokos agyag, agyagos-iszapos folyóvízi eróziók) halmozódott fel, addig *a Szekszárdi-dombvidéken a folyóvízi rétegsornak legkisebb nyomát sem találjuk.* A Szekszárdi-dombvidéken az alsópleisztocén vörösagyag denudált felszínére a terület nagyrészen újpleisztocén lösz települ, s ahol a vörösagyag teljesen lepusztult, ott a fiatal lösz közvetlenül a denudált pannóniai felszínen halmozódott fel.

A kérdés most már az: ha a Hegyhát—Völgység és a Szekszárdi-dombvidék fejlődéstörténeti kapcsolata a középpleisztocén folyamán megszakadt és a Szekszárdi-dombvidéken hordalékkúp-képződésre már nem került sor, *a vörösagyag-takaró erodálása után a középpleisztocén második felében milyen földtörténeti folyamatok jellemezték dombvidékünk fejlődéstörténetét?* Erre a kérdésre egyértelmű, bizonyítékokkal alátámasztott határozott feleletet sajnos nem adhatunk, mert az alsópleisztocén vörösagyag és a fedőjébe települt utolsó jégkorszaki lösz között fennálló réteghiány miatt konkrét fejlődéstörténeti folyamatra következtetni nem lehet. Üledékképződési és egyéb adatok hiányában másra nem gondolhatunk, mint arra, hogy *az eróziós-denudációs tevékenység és a periglaciális szoliflukció területünkön a középpleisztocén második felében is folytatódott, s az utolsó jégkorszaki löszképződésig dombvidékünk nagyrésze pusztuló felszín volt.*

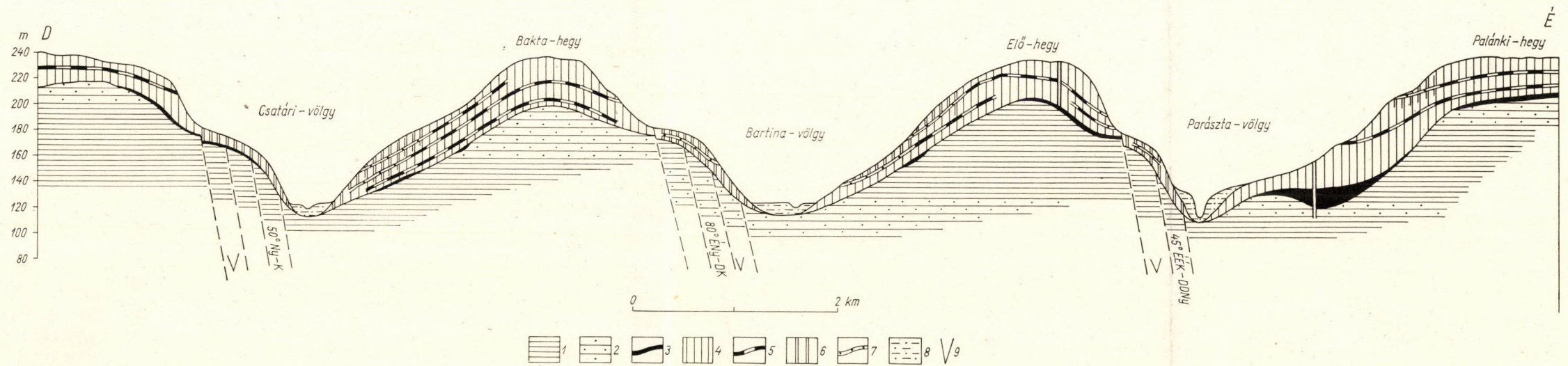
A dombvidék felszínének letarolódási folyamatát a középpleisztocén második felében a szerkezeti mozgások is nagyon jelentékenyen befolyásolták, mert a féloldalasan kiemelkedő nagyrögöt különböző irányú vetődések mikrotektonikusan is feldarabolták és megváltoztatták a domborzat relief-energiáját és lefolyásviszonyait. A feldarabolódás a nagyrög intenzív kiemelkedése közben történt, olyképpen, hogy *a vetődésekkel járó szerkezeti mozgások az emelkedő dombvidéket részben K—Ny-i és É—D-i, részben pedig*

ÉK—DNy-i hosszanti irányban elrendeződött, egymást keresztező (ÉK—DNy-i, ÉNy—DK-i, É—D-i, K—Ny-i, NyÉNy—KDK-i és ÉÉNy—DDK-i irányú) vetődések mentén szabálytalan alakú kisebb-nagyobb rögökre darabolták, s a feldarabolt rögöket eredeti fekvésükből még különböző irányokban ki is billentették. A mondottakat meggyőzően igazolják a rögök pannóniai fekvésében mért különböző irányú és szögértékű rétegdőlések (3. ábra) és vetődések (4. ábra), valamint a jelentékeny ugrómagasságú vetőpászták mentén kialakult aszimmetrikus eróziós fővölgyek (1. kép).

A középpleisztocén szerkezeti mozgásoknak igen nagy felszínformáló szerepük volt, következményükként a domborzat morfológiai arculata is jelentős mértékben módosult. A szerkezeti mozgások elsősorban a dombvidék fővölgyei és egyben jelenkori vízhálózatának kialakulására voltak döntő befolyással. A dombvidéket átszelő konzekvens vízfolyások ugyanis eredetileg a felszint pásztásan feldaraboló ÉÉNy—DDK-i irányú ópleisztocén szerkezeti vonalak mentén fejlődtek ki, s a Hegyhát—Völgység és a Szekszárdi-dombvidék összetartozása idején a vörösgyag-takaró erodálását jórészt még az É felől lefolyó vizek végezték el. A dombvidéket szabálytalan rögökre tagoló különböző irányú vetődések mentén kialakult fővölgyek a rájuk többnyire merőlegesen nyíló ÉÉNy—DDK-i irányú, jórészt már elsorvadt régi völgyeket részben derékba törték, részben pedig a régi völgyek egyes szakaszait maguk felé fordították, s ezzel a dombvidék korábbi lefolyásviszonyait jelentős mértékben megváltoztatták. A szerkezeti vonalakat követő fővölgyek ma a dombvidék legmagasabbra kiemelt központi részéből (Óriás-hegy 300 m, Hármashalom 295 m a tszf.) *centrifugálisan ágaznak szét*, s a szabálytalan rögök közt irányukat éles megtörésekkel gyakran változtatva jutnak ki a peremterületre, ahol vizüket a Völgységi-patak, a Lajvér-patak és a Sárvíz közvetítésével a Dunába továbbítják.

A dombvidék belső területét feldaraboló és a jelenkori vízfolyások fővölgyeit kialakító szerkezeti mozgások ideje pontosan nem állapítható meg, mert a középpleisztocén üledékek hiányában a vetődések kora nem rögzíthető. Megfigyeléseink és méréseink szerint a denudált pannóniai felszín (Parászta-völgy, Bartina-völgy, Alsónánai-völgy, Szálkai-völgy), helyenkint viszont a lepusztulásból kimaradt vörösgyag is el van vetődve (Csatári-völgy, Tót-völgy, Bartina-völgy), de a vetődések az idősebb üledékek fedőjébe települt fiatalabb lösz sehol sem érintik, ami arra utal, hogy a dombvidék belsejének feldarabolódása a vörösgyag lepusztulása után és a lösz képződése előtt történt. Ezt a felfogást igazolja a területünkön felhalmozódott löszök településhelyzete is. A völgyoldalakon települt löszök vörösbarna vályogszalagjainak a völgytalpak felé való hajlása a dombvidék löszképződés előtt történt feldarabolódására és a szerkezeti vonalak mentén kialakult fővölgyek utólagos ellöszösödésére utal (5. ábra).

A Szekszárdi-dombvidék domborzatának fejlődésmenetét az *újpleisztocénban már döntő módon a lösz felhalmozódása szabta meg*. A lösz itt rögzösen feldarabolt, erősen nyugtalan, hullámos felszínű eróziós dombsággá alakított térszínre települt, s néhány kisebb folt kivételével a dombvidék egész területét elborította és a korábbi denudációs és szoliflukciós felszín domborzati arculatát jelentős mértékben megváltoztatta. Az átlagosan 20—40 m vastag lösztakaró felső szintje zömében finoman homokos, löszbabákban és konkréciókban gazdag típusos löszből áll. A típusos lösz azonban gyakran vízszintes és függőleges irányban is heterogén minőségű, homokosabb és



5. ábra. A Szekszárdi-dombság ÉK-i részének földtani szelvénye a Palánki-hegy és a Tót-völgy között

1 = pannóniai agyag, agyagos homok, homokos agyag, 2 = pannóniai homok, homokkő, 3 = vörösbánya, 4 = típusos lösz, 5 = vörösbarna vályogszalag, 6 = áttelepített szoliflukciós lösz, 7 = szoliflukciós vályogszalag, 8 = átmosott homokos, iszapos, lejtőtörmelék, agyagos lösz, 9 = vető, vetőzóna

agyagosabb kifejlődésű löszökkel váltakozik, feküje felé pedig általában tömörebb szerkezetű, szürkessárga löszbe vagy agyagos jellegű barnássárga löszbe megy át. A lösz települése területünk nagy részén rendkívül zavart. A lejtők vastag lösztakarója az esetek 30–40 %-ában szoliflukciós mozgatottságról tanúskodik. Az elvonszolt, szétszaggatott és löszbe begyűrt (2. kép) vályogszalagok, valamint a kifagyás és az áttelepítés következtében leveles szerkezetűvé vált lösz meggyőzően igazolják, hogy az *utolsó jégkorszak folyamán a dombvidék felszínének fejlődésmenetében a löszkép-*

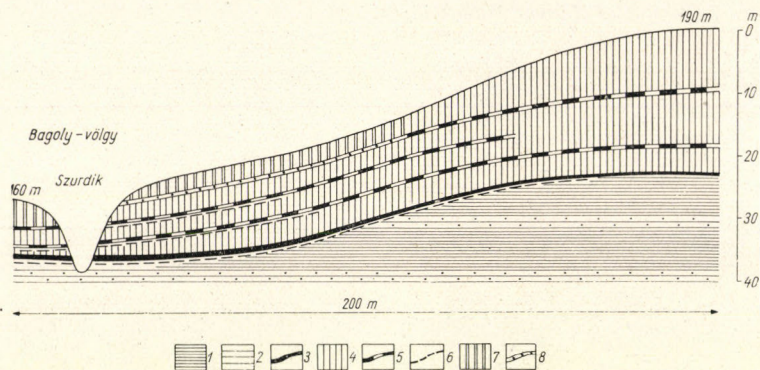


2. kép. Szoliflukciós lejtőfeltárás a Palánki-hegy É-i töréslépcsős peremén (a löszben „sákosan” begyűrt vályogszalag szoliflukciós mozgatottságról tanúskodik)

zódás mellett a felszíninformáló, anyagáttelepítő periglaciális szoliflukciónak volt a legjelentékenyebb szerepe.

A lösz kortani tagolása területünkön igen nehéz feladat, s a löszöket tagoló vörösbarna vályogszalagok alapján nem is végezhető el. A dombvidék nagyobb részét ugyanis két vályogszalagos utolsó jégkorszaki lösz borítja, de helyenkint a vályogszalagok megszorodnak, s valószínűleg a würm jégkorszakinál idősebb löszök jelenlétére utalnak. A Csatári- és a Parásztavölgyben *három vályogszalagos lösz* (1., 6. ábra), a Hidasi-völgy jobb oldali ágának völgyfőjében és a Palánki-hegy É-i röglépcsős peremén helyenként *négy vályogszalagos lösz*, a Kálvária-hegy Nagybödő-völgy felőli oldalán pedig *öt vályogszalagos lösz* van feltárva (7. ábra). Egyéb bizonyítékok hiányában a további megismerésig fel kell tételeznünk, hogy az agyagos jellegű löszök és a sárgásszürke tömör szerkezetű löszök mellett a három, négy, ill. öt vályogszalagos löszök alsó szintjei is az utolsó jégkorszakinál idősebb löszöket képviselnek.

Az utolsó jégkorszakban a folyamatban levő löszképződés és a felszín felületileg letaroló periglaciális szoliflukció mellett a kiújult *szerkezeti mozgásoknak* ismételt hatékony felszíninformáló szerepük volt. A fiatal mozgások az emelkedő dombvidék belső területein főleg az ÉÉNy–DDK-i irányú ópleisztocén szerkezeti vonalak mentén éledtek újjá, s a vastag lösztakaróval borított rögöket még mikrotektonikusan is összetördelték.

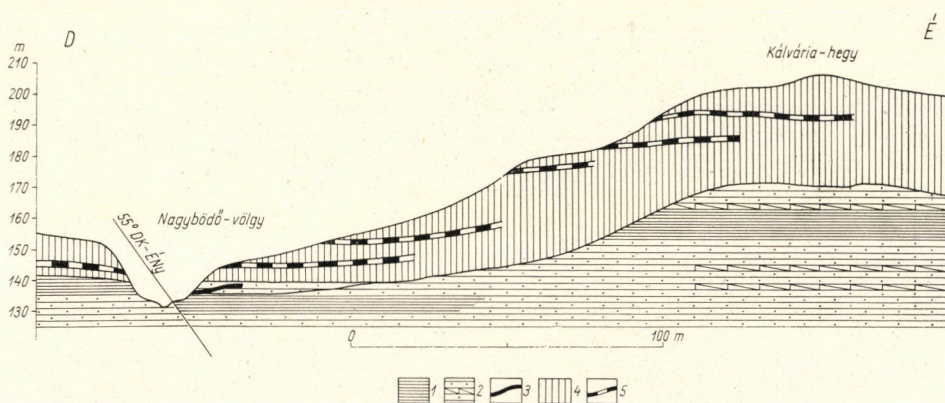


6. ábra. A Bagoly-völgy (Parásztavölgy felső szakasza) jobb oldali völglejtőjének földtani szelvénye

1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai homok, 3 = vörösgyag, 4 = típusos lösz, 5 = vörösbarna vályogszalag 6 = mészmárga pad, 7 = lejtőtörmelék, szoliflukciós lösz, 8 = szolifluidált vályogszalag

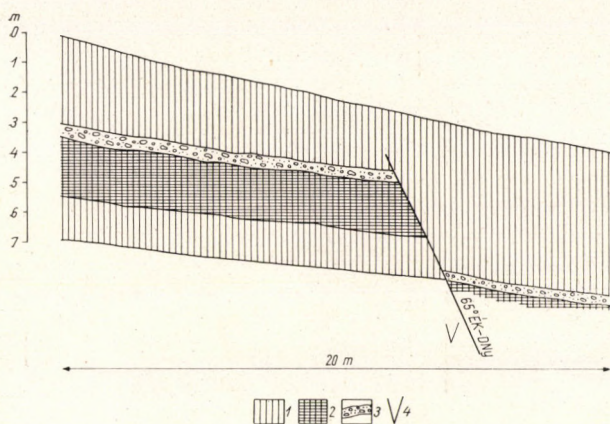
A fiatal mozgásokról a löszben felismert *vetődések sűrű hálózata* tanúskodik (4. ábra). A vetődések különösen ott tanulmányozhatók jól, ahol a lösz ép vályogszalagok, löszbabaszintek vagy konkréciós szintek tagolják (8. ábra, 3. kép).

A lösztakarót is összetördelő fiatal szerkezeti mozgások újpleisztocén kora itt kitűnően igazolható. A Parásztavölgy-, Bartina- és a Csatári-völgy szur-



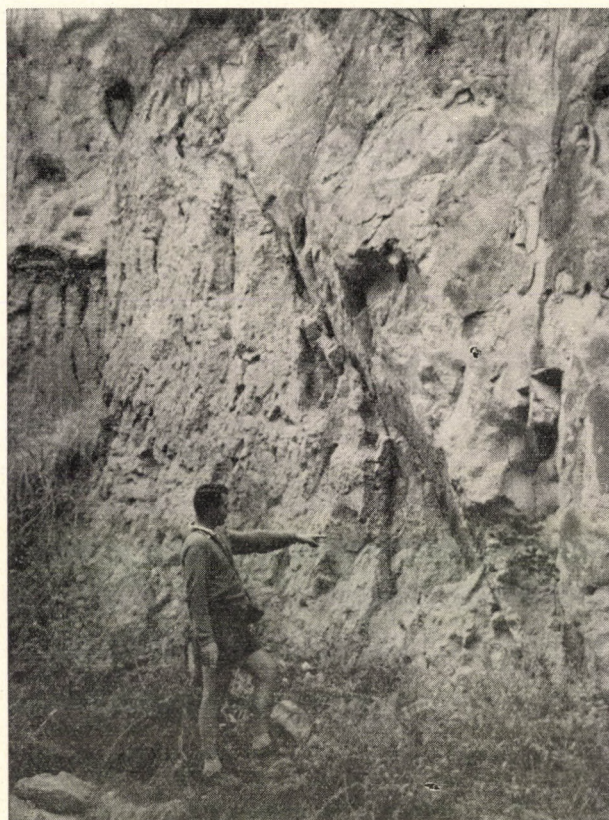
7. ábra. A Kálvária-hegy DNy-i lejtőjének földtani szelvénye

1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai homok, homokkő, 3 = szolifluidált vörösgyag, 4 = típusos lösz, 5 = vörösbarna vályogszalag



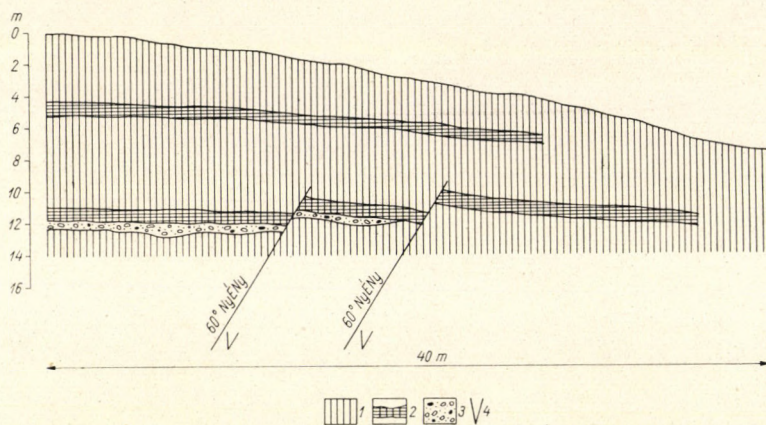
8. ábra. Vetődés a Palánki-hegy utolsó jégkorszaki löszében (a vetődés szoliflukciósan áttelepített, würm-vegi vályogszalagot, összemossott konkréciós réteget és a fedőjébe települt löszt érte)

1 = típusos, fakósárga lösz, 2 = szoliflukciósan áttelepített vörösbarna vályogszalag, 3 = összemossott konkréciós réteg, 4 = vetővetőzóna



3. kép. 3 m-es ugrómagasságú vetődés egy vályogszalagos utolsó jégkorszaki löszben a Palánki-hegy K-i töréslépcsős peremén (l. a 8. ábrát)

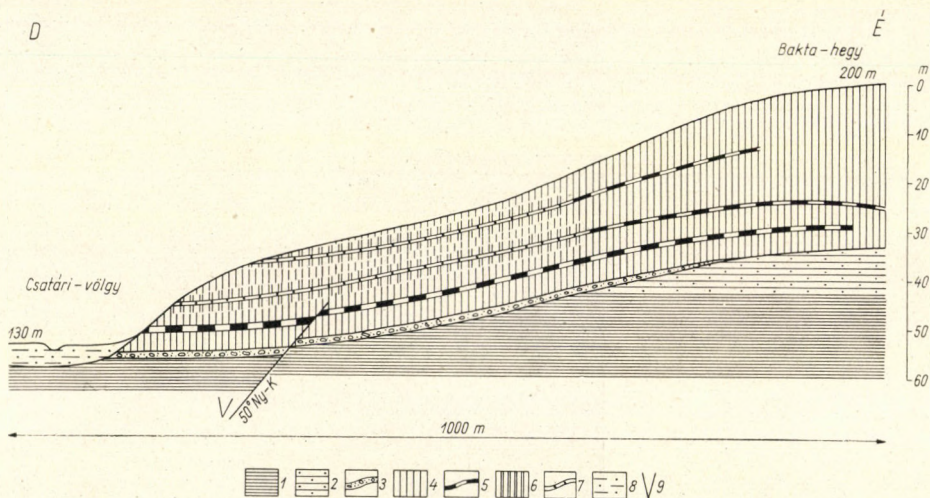
dikaiban a pannóniai feküvel együtt az egész pleisztocén rétegsor fel van tárva. A denudált pannóniai felszínre itt általában két, ill. három vályogszalagos lösz települt. A Parászta-völgy baloldali mellékvölgyeiben és a Bartina-völgy jobb peremén két vályogszalagos lösz van elvetődve (9. ábra).



9. ábra. Vetődés a Parászta-völgy baloldali lejtőjén (Faddi-szurdik)

1 = típusos lösz, 2 = vörösbarna vályogszalag, 3 = konkréciós, törmelékes szoliflukciós réteg, 4 = vető, vetőzóna

A szerkezeti mozgások ideje itt pontosan rögzíthető, mert a vetődés csak az alsó vályogszalagot s a fedőjébe települt vastag lösz alsó, 1 m-es szintjét érte. A legfelső vályogszalag vízszintes településben maradt, a fiatal mozgások egyáltalában nem érintették. A Bartina-völgy bal oldali mellékvöl-



10. ábra. A Csatári-völgy bal oldali völgylejtőjének keresztmetszeti (földtani) szelvénye

1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai homok, 3 = törmelékes konkréciós réteg, 4 = típusos lösz, 5 = vörösbarna vályogszalag, 6 = szoliflukciós lösz, 7 = szoliflukciósan mozgatott vályogszalag, 8 = átmosott iszapos, homokos, löszös üledék, 9 = vető, vetőzóna

gyeiben (Szücsém és Benedek szurdik) *egy vályogszalagos* lösz van elvetődve. Itt számos helyen konkréciós szintek is jelzik a vetődést (3. kép).

Hasonló eredményekre vezettek a Csatári-völgy bal oldali szurdikaiban észlelt vetődések is, ahol három vályogszalag tagolja a lösz. Itt a három vályogszalag közül csak a *legalsó van elvetődve* (10. ábra). A vetődés a vályogszalag fedőjébe települt lösz is érte, de a két felső vályogszalagot a mozgások már nem érintették. A helyenkint egy, kettő, ill. három vályogszalaggal tagolt löszök párhuzamosítása jelenlegi vizsgálati módszereink alapján megnyugtató módon ugyan nem végezhető el, a most leírt vetődések alapján azonban a szerkezeti mozgások tényleges ideje mégis megközelíthető pontossággal rögzíthető.

A Szekszárdi-dombvidék egy, ill. két vályogszalaggal tagolt lösze mindenképpen utolsó jégkorszaki képződmény. A három vályogszalagos lösz alsó szintje würm jégkorszakinál ugyan lehet már idősebb is, de legalsó vályogszalagjának elvetődése már feltétlenül utolsó jégkorszaki mozgásokra utal. Ilyen megfontolások alapján a *Szekszárdi-dombvidék lösztakaróját feldaraboló fiatal szerkezeti mozgások minden valószínűség szerint az utolsó jégkorszak folyamán következtek be. Minthogy a két, ill. három vályogszalagos löszök legfelső vályogszalagjai sehol sincsenek elvetődve, bizonyosra vehető, hogy az újpleisztocén szerkezeti mozgások legerősebb intenzitása a legfelső vályogszalag kialakulása előtt, a würm I elejétől a würm II végéig tartó időszakban lehetett.*

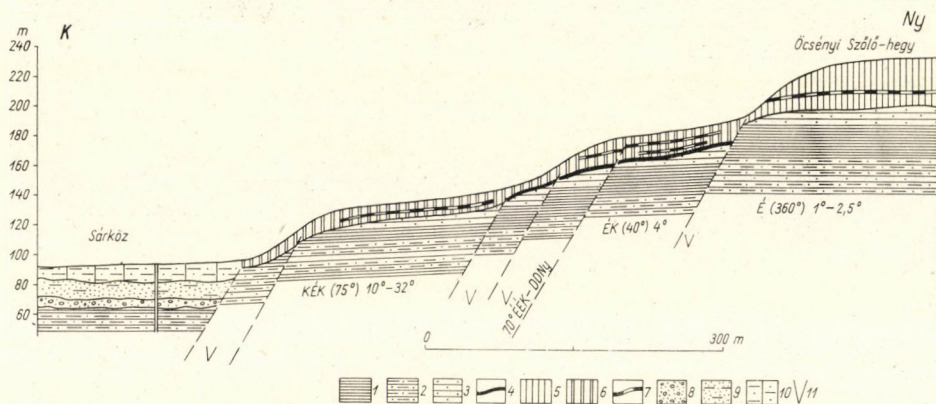
Morfológiai vizsgálataink szerint a Szekszárdi-dombvidék újpleisztocén kiemelkedésével és lösztakarójának mikrotektonikus feldarabolódásával nagyjából egyidejűleg következett be a *dombvidék Ny-i, É-i és K-i peremének lépcsős lesüllyedése* és a szomszédos Völgységtől, ill. Sárköztől való határozott elkülönülése is. A löszképződés kezdetéig ugyanis a dombvidék kiterjedése a mainál jóval nagyobb volt, mert K felé még átnyúlt a Sárköz jelenlegi területére, Ny felé pedig enyhén lejtősödő felszínnel simulat bele a Völgy-ség alacsonyabb fekvésű süllyedő térszíneibe.

A peremi területek lépcsős levetődése *párhuzamos vetősíkok* mentén történt, s a Ny-i perem kivételével három töréslépcsőbe süllyedt le (4. kép). A süllyedés idejét a töréslépcsők vetődései kitűnően igazolják. A röglépcsők széles platóit számos helyen egy, ill. két vályogszalagos szoliflukciós lösz borítja. A lösz fekéje helyenkint vörösiszap, helyenkint pedig denudált pannóniai felszín. Ahol a szoliflukció a vályogszalagot nem rombolta el és nem pusztította le, ott a vetődés kortanilag kiértékelhető. Számos feltárás tanúsága szerint itt *mind az egy vályogszalagos lösz, mind pedig a két vályogszalagos lösz egyaránt el van vetődve, ami arra enged következtetni, hogy a dombvidék K-i, É-i és Ny-i peremének lépcsős lesüllyedése a legnagyobb intenzitással a würm II és würm III időszakban történt* (8., 11. ábra). Ez a megállapításunk teljesen megegyezik ERDÉLYI M. [7] és PÉCSI M. [19] Sárközre vonatkozó dunavölgyi fejlődéstörténeti adataival. Vizsgálataink szerint ugyanis a Duna a Sárköz területén újpleisztocénvégi süllyedéket töltött ki. A süllyedés nagyon jelentékeny volt s nagyon fontos morfológiai következményekkel járt, mert a dombvidék K-i peremének lépcsős levetődésével egyidejűleg megsüllyedt a Sárköz területe is, s átlagosan 100–150 m-rel került mélyebb szintbe, mint a felső töréslépcső. A süllyedésterületet a Duna foglalta el, s valószínűleg már a würm közepén megkezdte a Sárköz jelenlegi területének felkavicsolását. Átlagosan 20 m vastag kavicsanyaga a Sárköz würm II, würm III időszaki lassú süllyedéséről tanúskodik. A würm



4. kép. A Szekszárdi-dombvidék K-i töréslépcsős pereme a Bartina- és Csatári-völgy nyílása között. A képen a középső lépcső (második lépcső) széles platója és a legfelső szint meredek törésspereme látható

jégkorszak végén a Duna már a dombvidék lösszel takart K-i töréslépcsős peremét mosta alá, s BULLA B. [5] és PÉCSI M. [19] vizsgálatai szerint a süllyedő újpleisztocén kavicsmedrét még az óholocénban is töltögette, s később azt teraszává alakította.



11. ábra. A Szekszárdi-dombvidék töréslépcsős peremének földtani szelvénye az Öcsényi Szőlő-hegy és a Sárköz között

1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai homokos agyag, 3 = pannóniai homok, homokkő, 4 = vörösiszap, 5 = típusos lösz, 6 = szoliflukciós lösz, 7 = szoliflukciós vályogszalag, 8 = világosszürke durvaszemű folyóvízi homok, 9 = szürke finomszemű, iszapos folyóvízi homok, 10 = átmosott lejtőtörmelékös lösz, 11 = vető, vetőzóna

Ugyanebben az időben alakult ki a dombvidék Ny-i és É-i területének süllyedéktengelyében a Völgyégi-patak völgye is. A Völgyégi-patak Kishidastól a Palánki-hegyig félkörívben folyja körül a Szekszárdi-dombvidéket. A völgy fiatal kialakulását a dombvidék É-i töréslépcsős peremének újpleisztocén vetődései beszédesen igazolják.

Amint már említettük, az utolsó jégkorszak folyamán a löszképződés és a fiatal szerkezeti mozgások mellett a Szekszárdi-dombvidéken a *periglaciális szoliflukció* is igen fontos felszínalakító hatóerő volt. A dombvidék belső területein elsősorban a lösz áttelepítésében, az „éles háta” kiformálásában, az ellöszösödött rögök közti fővölgyek kiszélesítésében és lejtőletarolásában, valamint a pleisztocén korráziós völgyek kialakításában volt számottevő szerepe. Felszínmódosító tevékenységének legmaradandóbb emlékeit a dombvidék K-i és É-i töréslépcsős peremének *lejtőstundra jelenségei* őrzik. A lépcsőtestek széles platóit a legfelső kivételével számos helyen *szoliflukciós lejtőtörmelékes anyag borítja*, ahol lösz, pannóniai agyag és homok, vályogszalag és vörösgyag van összekeveredve és kaotikusan egymásba gyűrve (2. kép). A Szekszárdi-dombvidék kiemelkedése és völgyhálózatának kialakulása az újpleisztocén lösz felhalmozódása után a posztglaciálisban és a holocén időszakban is folytatódott, s felszínének morfológiája a szerkezeti formák és a lösz eredeti felhalmozódásformái mellett újabb formákkal gazdagodott. A posztglaciális követő időszakban a felszín morfológiai arculatának formálásában már döntő mértékben a *mikroformák kialakulásának* volt fontosabb szerepe. A löszborította dombság legjellemzőbb mikroformái a lösz karsztosodásával és az erózióval kapcsolatosan alakultak ki. A mikroformák a legtípusosabb kifejlődésben és a legnagyobb változatosságban a dombvidék ÉK-i részén jelentkeznek. Itt a Parászta-, a Bartina- és a Csatári-völgy környékén a *löszformáknak uralkodóan felszínformáló szerepük van*. A tömegesen kifejlődött *löszmélyutak, löszszakadékok, löszpiramisok, löszcirkuszok, karsztos üstök, löszszurdikok, löszhidak és bűvópatakok* a lösztáj morfológiai arculatának egészen egyéni felszínalakítási vonásokat kölcsönöznek.

Dombvidékünk morfológiai arculatát a lösz lepusztulásformái mellett napjainkban a legnagyobb mértékben a vonalas és areális erózióval együttjáró *talajeróziós folyamatok* formálják. Felszínformáló tevékenységük elsősorban a mezőgazdasági művelés alatt álló területeken számottevő.

A Szekszárdi-dombvidék morfológiája

A Szekszárdi-dombvidék felszínalaktani jellegét a dombsági táj vetődéses eredetű szerkezeti formái, a lösz eredeti felhalmozódásformái és a külső erők (szoliflukció, suvadás, erózió, karsztosodás) hatására kialakult makro- és mikroformák határozzák meg (12. ábra). Tájunk életét és fejlődéstörténetét a pliocéntól napjainkig végigkísérő szerkezeti mozgások nem csupán a dombvidék szerkezeti formáit alakították ki, hanem a lösz felhalmozódására és a felszín formakincsének kialakítására is olyan irányító hatással voltak, hogy a felszín morfológiai arculatában még ma is a legszembetűnőbben a szerkezeti vonások jutnak kifejezésre.

Szerkezeti formák

A dombvidék alapvető szerkezeti morfológiai formáit a belső területek féloldalasan kiemelt szabálytalan alakú *rögei*, a rögök közti vetősíkokban kialakult *eróziós völgyek* és a peremterületek *szerkezeti lépcsői* jelentik.

A különböző irányú szerkezeti vonalak mentén összetöredezett dombsági táj központi részén a legnagyobb magasságra kiemelkedett rög, az *Óriás-hegy* (300 m a tszf.) foglal helyet. Az *Óriás-hegy* a dombvidék legkevesebbé felszabdalt, de legnagyobb aszimmetriával rendelkező féloldalasan kiemelt röge, mely É-on a Sötét-völgyből (118 m a tszf.) majdnem 200 m-es meredek lejtővel emelkedik ki, s DK felé jelentékenyen kibillenve a Szálkai-völgyre lejt. A rög féloldalas kibillenését a pannóniai fekvőben mért rétegdőlések [DK (140°) 11°, DK (145°) 13°, DDK (150°) 7°] jelzik. A nagy rögöt minden oldalról vetődés határolja. A különböző irányból visszavágódott fővölgyek (Sötét-völgy, Grábóci-völgy, Szálkai-völgy, Tót-völgy, Csatári-völgy) és mellékvölgyeik a rög peremét körös-körül beréselték, de erdővel borított központi részét a vízfolyások még egyáltalán nem szabdalták fel. A magas vízválasztó terület uralkodó felszínalaktani sajátsága a DK felé lejtősödő plató jelleg maradt.

A dombvidék egyik legsajátosabb szerkezeti vonása, hogy a *kisebb rögök az Óriás-hegy körül mozaikszerűen helyezkednek el*, a nagy rögnél alacsonyabb felszínűek és mikrotektonikusan jobban fel vannak szabdalva. A legnagyobb mértékben a dombvidék ÉK-i része tagozott, ahol É-ról D felé haladva egymás mellett négy kisebb rög sorakozik. A rögök a Parászta-, a Bartina-, a Csatári- és a Tót-völgy Ny—K-i irányban elrendeződött vetődési vonalai mentén alakultak ki (4. ábra). A vastag lösztakaróval borított rögöket azonos szerkezeti tulajdonságok jellemzik. ÉÉNy—DDK-i

irányban erősen féloldalasan és aszimmetrikusan vannak kiemelve. A rögök É-i kitettségű lejtői rövidek és meredek (15–30°), délies kitettségű lejtői hosszúak és menedékesek (5–15°). A rögök nagyfokú aszimmetriája nem kizárólag a szerkezeti mozgások következménye, formálásukban a periglaciális szoliflukciónak és az areális erózióknak is tevékeny szerepe volt. Erre utalnak a lejtőket borító, erősen kevert anyagú szoliflukciós üledék-felhalmozódások is.

Az első rög a Völgységi-patak völgye és a Parászta-völgy vetősíkja között alakult ki. Ez a *Palánki-hegy* (238 m a tszf.). A rög É-i pereme három töréslépcsőben szakad le a Völgységi-patak alluviumára, D-i menedékesebb lejtője a Parászta-völgyre lejt. A rög vastag lösztakaróját újpleisztocén korráziós völgyek tagolják. A túlfejlett korráziós völgyek erőteljes hátravágódása következtében a vízvásztó már csak 200–250 m széles gerinc formában maradt meg, de pereme É-ról és D felől is sűrűn be van réselve. Ez a lösztakarta rög a dombvidék löszformákban leggazdagabb területe. A második rög (Elő-hegy 231 m, Battyán-hegy 213 m) meredek lépcsős peremmel a Parászta-völgyből emelkedik ki, s enyhe menedékes lejtővel a Bartina-völgyre lejt. A rög erőteljes kibillenését [DDK (150°) 9°] a vastag lösztakaró jelentékenyen enyhíti. Hosszan elnyúló délies kitettségű lejtőjét szebbnél-szebb tál alakú korráziós völgyek tagolják. Az ellősződött völgy Ny felé a fővízvásztót hordozó Öreg Petre-hegyben (275 m a tszf.) éri el legnagyobb magasságát. A féloldalasan kiemelt rög itt részben É felé [É (360°) 8°], részben pedig Ny felé [Ny (275°) 8°] a Hidasi-völgyre hajlik le. A Bartina-völgy és a Csatári-völgy vetői közé befogott harmadik rögöt (Bödő-hegy 260 m, Kálvária-hegy 205 m, Bakta-hegy 208 m) ugyanolyan szerkezeti és morfológiai vonások jellemzik, mint az előző kettőt, azzal a különbséggel, hogy a rög féloldalas kiemelkedése [DDK (160°) 11°] és felszínének letarolódása még jelentékenyebb volt, s egyes részei még más irányban is kibillantak [DNy (225°) 4°] s DK felé lejtősödő felszínét a pleisztocén korráziós völgyek már nem szabdalták annyira fel.

A negyedik kis rög (Öcsényi Szőlő-hegy 275 m) meredek lépcsős peremmel emelkedik ki a Csatári-völgyből és enyhe menedékes lépcsős felszínnel lejt a Tót-völgyre. Alsó lépcsőteste ellentétes irányú dőlésről [É (360°) 1,5°] tanúskodik. Felszínét már nem korráziós völgyek tagolják, hanem csak eróziós szakadékvölgyek réselik be.

A most ismert szerkezeti viszonyok csak a dombvidék ÉK-i részét jellemzik, mert a Ny–K-i irányban elrendeződött vetősíkok mentén történt szabályos rögökre való feldarabolódás a Tót-völgytől D-re megszűnik, s a dombvidék É-i és D-i térségében már nagyon különböző irányú vetődések mentén töredezett össze a felszín.

A dombvidék É-i része főleg ÉÉNy–DDK-i irányú szerkezeti vonalak mentén darabolódott fel, s a vetősíkok között hasonló csapásirányú, de szabálytalan alakú rögök alakultak ki. Az Óriás-hegy É-i előterében sorakozó rögök azonban bonyolultabb fejlődéstörténeten mentek keresztül. Kialakulásuk a középpleisztocénban ugyanúgy történt, mint a dombvidék többi részén. A féloldalasan kiemelkedett rögök eredetileg DDK-i irányban lejtettek, s a rögök közti vetősíkokban kialakult eróziós völgyek vizei (Hidas-völgy, Gyertyámos-völgy, Gulyás-völgy, Bati-völgy [Sötét-völgy], Belaci-völgy) is D felé folytak le. A szerkezeti változás az újpleisztocénban következett be, amikor a Völgységi-patak Ny–K-i irányú völgyszakasza

árkos vetődés mentén lesüllyedt, s a dombvidék É-i rögeit maga felé rántotta és részben É-i, részben pedig ÉNy-i irányban kibillentette. Az újabb kibillenés következtében a rögök az Óriás-hegynél alacsonyabb szintbe kerültek, s felszínük erősen aszimmetrikussá vált. A pannóniai feküben mért rétegdőlések szerint a Gyertyámos-hegy [ÉNy (315°) 34°] és a Vár-hegy [ÉNy (320°) 7°] ÉNy-i irányban, a Bati-hegy [É (350°) 11°] pedig É-i irányban billent ki, s a Völgységi-patak alluviuma felett enyhe töréseremmel szakad le. Az újabb kibillenés következtében a rögök közti völgyek is obszekvenssé váltak, s azóta a Völgységi-patak felé folynak le. A rögöknek ez a bonyolult fejlődéstörténete kellőképpen indokolja a dombvidék É-i pereme töréslépcsős szerkezetének megszakadását a Palánki-hegy—Vár-hegy közti szakaszon.

Féldalasan kiemelt erősen aszimmetrikus rögök jellemzik a dombvidék D-i részét is, azzal a különbséggel, hogy itt ÉÉK—DDNy-i és É—D-i irányban elrendeződött, váltakozó irányú vetődések mentén töredezett össze a pannóniai felszín. A vetősíkokat követő Grábóci-, Szálkai- és Alsónánai-völgy között két nagy aszimmetrikus rög alakult ki. A szabálytalan alakú rögöket igen vastag lösztakaró borítja. A pannóniai feküben mért rétegdőlések szerint [DK (120°) 3°—7°—9°] a rögök erősen DK-i irányban vannak kibillenve, s a dombvidék D-i határa mentén a Lajvér-völgy alluviális síksága alá süllyednek. A dombvidéknek ez a D-i része felszíni formákban szegényebb terület. Csak a völgyperemek lejtőin elszórtan kialakult korrázios fülkék és völgyek, eróziós szigethegyek, valamint a Lajvér szerkezeti völgye felől visszavágódott eróziós völgyek bontják meg a vastag lösztakaróval borított rögök felszínalaktani egységét.

A dombvidék völgyhálózata

A dombvidék szerkezeti morfológiájából következik, hogy völgyeinek többsége *szerkezetileg irányított eróziós völgy*. A nagyobb völgyek már a pannóniai felszín rögös feldarabolódása idején, a középpleisztocén folyamán kialakultak, de azóta nagyon jelentékeny fejlődésen mentek át. A dombvidék belső területének völgyhálózata az újpleisztocén folyamán részlegesen ellöszösödött. Főleg a völgymedenceszerűen kitáguló aszimmetrikus völgyek délies kitettségi menedékesebb lejtőit bélelte ki vastag lösz, de lefolyásuk még a löszképződés idején sem szünetelt, akkor is élő, fejlődő völgyek maradtak, s a dombvidék belsejéből tömördek löszanyagot szállítottak ki és teregettek szét az Alföld felé lejtősödő térszínén.

A dombvidék belsejét *centrifugális völgyhálózat* jellemzi. A szerkezeti irányokat követő völgyek a dombvidék legmagasabbra kiemelt központi rögétől (Óriás-hegy 300 m, Hármashalom 295 m) *sugarasan ágaznak szét*, s a különböző magasságra kiemelt szabálytalan alakú rögök közt futásukat gyakran változtatva jutnak ki a peremterületre.

A szerkezetileg irányított völgyek közül területünk legidősebb völgye a dombvidéket D felől határoló *Lajvér-völgy*, mely az Óriás-hegytől D-re eső terület vizeit gyűjti össze és viszi a Dunába. A Lajvér-völgy ÉNy—DK-i irányban elrendeződött váltakozó irányú (ÉNy—DK-i, ÉÉNy—DDK-i, K—Ny-i) vetősíkok mentén alakult ki helyenkint a gránit és a pannóniai üledékek érintkező vonalán. A jobb part erősen meredek, alámosott. Helyen-



12. ábra. A Szekszárdi-dombvidék morfológiai térképe

1 = pusztuló eróziós lejtő, 2 = korráziós folyamatokkal (areális erózió) kialakított pusztuló lejtő, 3 = denudációval átalakított pusztuló szerkezeti lejtő, 4 = pusztuló lejtő eróziós barázdákkal, vízmosásokkal, 5 = pusztuló lejtő korráziós mélyedésekkel, korráziós fülkékkel, 6 = 3–15°-os lejtő, 7 = 15–30°-os lejtő, 8 = 30°-nál meredekebb lejtő, 9 = szoliflukciós lejtő, 10 = lapos teknő alakú korráziós völgy, 11 = nagy esésű, nagy mélységű (40–70 m) függő korráziós völgy löszszurdikkal, 12 = erózióval átfarmált korráziós völgy, 13 = korráziós páholyvölgy, 14 = völgytalpra nyíló korráziós fülke, 15 = függő korráziós fülke (löszlejtőkön, löszhátakon, völgyvállakon), 16 = kettőzött korráziós fülke, 17 = völgymedence, 18 = rövid, nagymélységű (70–120 m) katlanszerű eróziós völgy, 19 = nagyobb patak völgy állandó vízfolyással, 20 = eróziós szigetegy, 21 = korráziós szigetegy, 22 = denudációs nyereg, 23 = eróziós völgyváll, 24 = korráziós-eróziós völgyváll, 25 = erózióval és korrázióval (areális erózió) lekerített keskeny löszhátak, löszgerincek, 26 = lepusztulásból kinaradt (fővízválasztót hordozó) löszhátak, 27 = lösztábla, löszplató, 28 = löszmélyút, 29 = löszdolina, 30 = löszszurdik, 31 = törésvonal, vetőzóna, 32 = töréslépcső, 33 = szerkezeti árok, 34 = rétegdőlés, 35 = felszindőlés, 36 = térszíni különbség 20 m alatt, 37 = térszíni különbség 20–50 m-ig, 38 = térszíni különbség 50–100 m-ig, 39 = térszíni különbség 100 m felett, 40 = tereplépcső (antropogén lépcső), 41 = felszínen formákban jelentkező suvadás, 42 = hordalékkúp, 43 = völgytorzó, 44 = állandó jellegű vízfolyás, 45 = időszakos vízfolyás, 46 = állandó vízű tó, 47 = időszakosan vizenyős völgytalp, 48 = eróziós teraszsziget, 49 = fontosabb vízválasztó, 50 = forrás, 51 = középleisztocén formák és felszín, 52 = felsőpleisztocén formák és felszín, 53 = holocén formák és felszín, 54 = óholocén formák és felszín, 55 = újholocén formák és felszín

kint a pannóniai üledékekbe ágyazott gránitrög meredek sziklafallal szakad le a völgy alluviumára. A bal partot lankás lejtők kísérik, a vastag lösz-takaró alatt a pannóniai üledékek mélyen a völgytalp alá süllyednek.

A Lajvér-völgy a Völgyégi-patak völgyének kialakulása előtt a *Völgyesség süllyedéktérületének* (Bonyhádi-medence) vizét csapolta le. Mint ismeretes, a Völgyesség süllyedéktérülete a középpleisztocéntól az újpleisztocén elejéig a Hegyhát üledékgyűjtő medencéje volt, s az É felől lefolyó vizek javarésze a Lajvér aszimmetrikus völgyén keresztül talált lefolyásra. Az újpleisztocén



5. kép. Tájképi részlet a völgymedenceszerűen kitáguló Parásztá-völgy középső és felső szakaszáról. A völgytalp alluviális felszínébe 15 m mély szurdik vágódott be

végén, a Völgyégi-patak völgyének kialakulása után az összeköttetés Kishidas és Möcsény között megszakadt, s azóta csak a Szekszárdi-dombvidék és a Mórág—bátai-rög vizeinek egy része kerül lefolyásra a Lajvér-völgyön keresztül. Az újpleisztocénban és a holocénban a megcsappant vízi patak völgyfenekét 15—18 m vastag átmosott löszös, iszapos, homokos, gránittörmelékes üledékkel töltötte ki, széles alluviális síksággá alakította, s a holocén folyamán völgynyílásában *lapos hordalékkúpot* épített. A nagyméretű völgyfeltöltést bevágódás már nem követte. A pataknak terasza nincs, keskeny csatornázott medre alig 1 m-re van bevágódva az alluviális síkság felszínébe. Bal oldali mellékvölgyei közül a *Szálkai-* és az *Alsónánai-völgy* a legfontosabb. Mindkettő váltakozó irányú (ÉK—DNy-i, K—Ny-i, É—D-i) szerkezeti vonalak mentén kialakult aszimmetrikus eróziós völgy. Különösen a Szálkai-völgy tűnik ki erdőborította magas, meredek bal oldali peremével és löszborította lankás jobb oldali lejtőjével. A völgyek

már erősen hátravágódtak, mély völgyfőjüket a Hármashalom löszborította pannóniai röggeremébe vágta be. Lefolyásuk nagyon gyenge. A völgyoldalak lejtőiről lepusztuló üledékek jelentős része a völgytalpon halmozódik fel, s alig kerül elszállításra.

A dombvidék DNy-i részének legnagyobb völgye, a *Grábóci-völgy* is ÉK—DNy-i irányt követ. Kialakulása idején a középpleisztocénban még a Völgységet lecsapoló Lajvér-völgy bal oldali mellékága volt, s a Rák-patakkal együtt DK felé folyt le. Csak a Völgységi-patak völgyének kialakulása óta folyik a Rák-patak közvetítésével É felé.

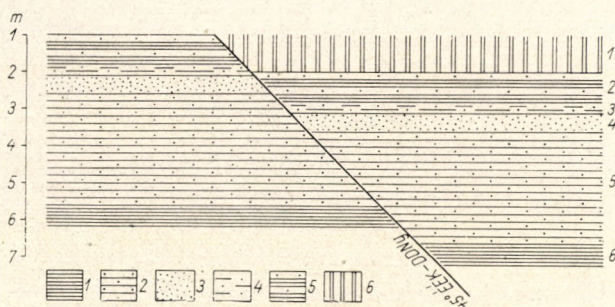


6. kép. Tájképi részlet a völgymedenceszerűen kitáguló Bartina-völgyből.
A völgy bal oldali lejtőjét korráziós mellékvölgyek tagolják

Egészen más jellegűek a dombvidék ÉK-i részét rögökre feldaraboló vetősíkok mentén kialakult aszimmetrikus eróziós völgyek. A Duna árterülete felé nyíló, völgymedenceszerűen kiszélesedő *Parászta*-, *Bartina*-, *Csatári*- és *Tót-völgyet* (5., 6. kép) azonos szerkezeti és morfológiai tulajdonságok jellemzik (5. ábra). Legjellemzőbb szerkezeti azonosságuk, hogy a nagyjából Ny—K-i irányban elrendeződött, váltakozó irányú (ÉÉK—DDNy-i, NyÉNy—KDK-i, K—Ny-i, ÉNy—DK-i) szerkezeti vonalak mentén kialakult völgyek jobb peremét mindenütt lépcsős vetődés kíséri. A lépcsős levetődést a tereplépcsők mellett a *Parászta-völgy* felső szakaszán 45° ÉÉK—DDNy-i (13. ábra), a *Bartina-völgy* felső szakaszának jobb oldali peremén 80° ÉNy—DK-i, a *Csatári-völgy* középső szakaszán pedig 50° Ny—K-i irányú vetők jelzik a pannóniai fekvésben.

A pannóniai felszínbe vágódott völgyek már az újpleisztocén löszképződés előtt tágas völgymedencévé alakultak, s jelenlegi méretüknél jelenté-

kenyén hosszabbak voltak, mert a Sárköz területére is kiterjeszkedő és K, DK felé lejtősödő dombvidék felszínét is tagolták, s az Alföld felé nyíltak ki. A völgyek szélesítésében, formálásában az eróziós folyamatok mellett döntő szerepe volt a lejtőletaroló, tömegáttelepítő periglaciális szoliflukciónak is, amit a völgyoldalak pannóniai üledékeibe szoliflukciósan begyűrt vörösayag-sávok, és helyenkint a lejtők alján nagy vastagságban felhalmozott szoliflukciós lejtőtörmelékes üledékek szépen igazolnak. A Parászta völgy újpleisztocén előtti völgytalpán például 16 m vastag szoliflukciós vörösayag halmozódott fel. A szóban forgó völgyek bal oldalát (délies kitettségű lejtők) a *lejtők szoliflukciója* és a *felszíni leöblítés* jelentékenyen kitágította, s a jobb oldali völgyperem meredekebb lépcsős szerkezetéhez képest aszimmetrikussá tette.



13. ábra. Elvetődött pannóniai rétegek (Bagoly-völgy, Parászta-völgy felső szakasza)

1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai agyagos homok, 3 = limonitos homok, 4 = sötétszürke mocsári agyag, 5 = homokos agyag, 6 = törmelékes szoliflukciós lösz

Az újpleisztocénban a völgyek fejlődésmenete megváltozott. A völgy-medenceszerűen kitáguló völgyek ellöszösödtek, s korábbi formájukat megváltoztatták. Különösen a délies kitettségű lankásabb völgyoldalakat bélelte ki vastag lösz, melyen a későbbiek folyamán szebbnél szebb kifejlődésű korrázios mellékvölgyek alakultak ki. A lösszel kibélelt völgyek további fejlődésmenetét valószínűleg a dombvidék K-i peremének lesüllyedése és a Duna völgyképző tevékenysége határozta meg. A fejlődést a *Parászta-völgy* mutatja nagyon szépen (5. kép). Itt a széles völgytalp 15 m vastag átmosott, lejtőtörmelékes, löszös, agyagos üledékkel van kitöltve. Ebben alakult ki a patak szurdika, mely az átmosott üledéket a pannóniai fektűig feltárja. A feltárás alapján a következő fejlődésmenetre következtethetünk.

A völgyfenék nagyméretű kitöltését jelentékeny völgybevágásnak kellett megelőznie, melyet minden bizonnyal a dombvidék K-i peremének lesüllyedése idézett elő. A völgykitöltődés pedig valószínűleg a Dunának a dombvidék K-i szomszédságában való megjelenésével és a Sárköz területének felkavicsolásával egyidejűleg, azzal szoros összefüggésben történt. A Parászta völgynyílásánál akkumulációs tevékenységet végző Duna a mellékpatakját is feltöltő tevékenységre kényszerítette. A vázolt fejlődésmenet valószínűsége mellett szól a Sárköz és a Parászta-völgy szinte azonos vastagságú

újpleisztocénvégi üledéke is. A patak feltöltött völgyfenekébe csak a poszt-glaciális követő időszakból kezdve vágódott be, 15 m mély szurdika (7. kép) jelenkori kifejlődésű.

Hasonló fejlődésmentre lehet következtetni a *Bartina-völgyben* (6. kép) és a *Lajvér-völgyben* is, ahol a csatornázott meder alsó szakaszán 7–8 m, ill. 15–18 m vastag völgykitöltő üledék ismeretes. Az újholocén időszaktól kezdve a völgyek formálásában elsősorban az eróziónak és a lösz karsztosodásával kapcsolatos mikroformák kialakulásának volt döntő szerepe. Ez időtől kezdve a Sárközre nyíló völgyek patakjai temérdek löszös üledéket



7. kép. A Parászta-völgy löszszurdika. A 15 m mélységet meghaladó szurdik az utolsó 50 évben alakult ki

hordtak ki és teregettek szét a Duna óholocén teraszfelszínén. A Palánki-hegytől a Lajvér-völgy nyílásáig csaknem összefüggő lapos hordalékkúp-lejtő szegélyezi a Sárköz Ny-i peremét. Az iszapos, homokos, löszös üledékből épült lapos hordalékkúp-lejtő átlagosan 10–12 m vastag.

Megint másfajta típust képviselnek a dombvidék É-i részét tagoló és a Völgysegi-patak völgyére nyíló, szerkezetileg irányított, rövid eróziós völgyek. Az itt sorakozó *Gulyás*-, *Gyertyámos*-, *Hidasi*- és *Sötét-völgy* a dombvidék ősi vízhálózatát is kijelölő ópleisztocén szerkezeti vonalak feléledésében alakultak ki, de területünk É-i részének újpleisztocén lesüllyedése következtében obszekvens völgyekké váltak. Lefolyásuk nagyon gyenge, állandó jellegű vízfolyásuk nincs is, a völgyoldalak lepusztulástermékei nagyobb részben a széles alluviális völgysíkon halmozódnak fel.

Területünk legnagyobb és egyben legfiatalabb völgye a dombvidéket Ny-ról és É felől határoló *Völgysegi-patak* aszimmetrikus völgye. A *Völgy*-

ségi-patak völgye Kishidastól É-ra és Kakasdtól K-re a Szekszárdi-dombvidék Ny-i, ill. É-i peremének lépcsős lesüllyedésével egyidejűleg elkezdett. É—D-i, K—Ny-i, NyÉNy—KDK-i, KÉK—NyDNy-i és ÉK—DNy-i irányú árkos vetődésben alakult ki. A völgy fiatal kialakulását a dombvidék É-i pereméről leírt újpleisztocén vetődések jól igazolják. Kialakulása kezdetén — az újpleisztocén végén — a Völgységi-pataknak azonban még nem volt állandó jellegű lefolyása, mert egyrészt az egyenlőtlen süllyedés következtében széles völgyfeneke elmocsarasodott süllyedékterületté alakult, másrészt pedig a dombvidék K-i lábánál a Sárköz területét felkavicsoló újpleisztocén-végi Duna is feltöltő tevékenységre kényszerítette a patakot. Újpleisztocén-végi és holocén üledéke átlagosan 20 m vastag rétegsorról tanúskodik, ami helyenkint az egyenlőtlen süllyedés következtében még ennél is vastagabb. Egységes, állandó jellegű lefolyása csak az újholocénban alakult ki, miután a Duna óholocén mederfenekét elhagyta és mélyebb szintbe vágódott.

SZABÓ P. Z. [30] feltételezése szerint a Völgységi-pataknak az újpleisztocénban még nem volt meg a Kishidas—Mocsár-hegy közötti É—D-i irányú szakasza, hanem a patak Kishidastól K-re Cikón át a Rák (Kakasdi)-völgyben folyva jutott el a dombvidék É-i peremét szegélyező árkos süllyedékbe. Véleménye szerint a Völgységi-patak mai É—D-i irányú szakaszát csak a posztpleisztocénban kezdte kifejleszteni, miután a Rák-patak felé való lefolyását a porhullás elgátolta. Ebből a feltételezésből következteti aztán, hogy a Völgységi-patak jobb partját szegélyező Kakasdi-lösztábla aszimmetrikus kibillenése csak a patak elhelyezkedése után, az óholocénban következett be. Egyébként érthetetlen — írja SZABÓ P. Z. —, hogy „a már magasabb fekvésű és ellentétes dőlésű táblába vágódva patakmeder alakuljon ki”. E magyarázat szerint a Völgységi-patakot É—D-i irányú szakaszának elfoglalására elsősorban nem a szerkezeti árok kialakulása kényszerítette, hanem a „Cikói átfolyás ellöszösödése”. Ezt az okfejtést nem tudjuk magunkévá tenni, és pedig azért nem, mert a feltételezett Rák-völgyön való átfolyás esetén a Völgységi-pataknak *éppen olyan magas fekvésű, ellentétes dőlésű táblába kellett volna vágódnia*, mint jelenlegi völgye esetében. Sőt, a Rák-völgy jobb partját szegélyező meredek peremű rög még jobban ki van billenve, mint a Kakasdi-lösztábla. Ez azt jelentené, hogy a Völgységi-patak a Rák-völgyben sose folyt. De nem is kellett, hogy arra folyjon, mert az É—D-i irányban kibillent Kakasdi-lösztáblába semmi akadályt nem jelenthetett a pataknak, hogy bevágódjon, mert az É—D-i irányú árkos süllyedék bal partját szegélyező Bonyhádi-lösztábla DK-i pereme a lösz tagoló vályogszalagok és összemosott fosszilis csernozjom szintek tanúsága szerint az újpleisztocénban éppen ellenkező irányban, D-ről É felé billent ki, s így a *két ellentétes dőlésű lösztábla között kialakult szerkezeti árok lefolyásirányát az erőteljesebben kibillent bal parti perem határozta meg*.

A Rák (Kakasdi)-völgy a dombvidék Ny-i pereme lépcsős süllyedésének tengelyében régi szerkezeti vonal feléledésében alakult újjá. Kialakulása kezdetén, a középpleisztocénban még D-i irányban folyt le. É-i irányú lefolyását csak a Völgységi-patak újholocén bevágódása után nyerte el hátráló erózióval. A völgy tehát mai formájában *obszekvens*, amit folyásirányával ellentétben éles hegyesszög alatt torkolló mellékvölgye (Grábóci-völgy) is nagyszerűen igazol.

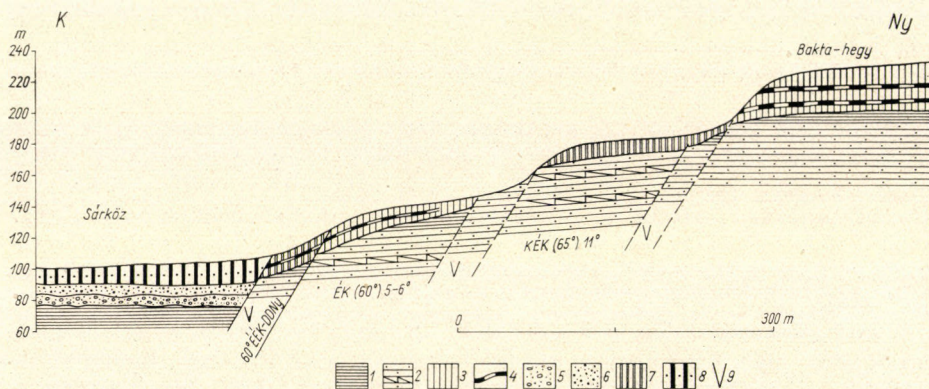
A peremterületek szerkezeti lépcsői

A dombvidék legfigyelemreméltóbb szerkezeti morfológiai formáit K-i, É-i és Ny-i peremének töréslépcsői adják. A páratlanul szép kifejlődésű, széles platójú (100–160 m) ép töréslépcsők már messziről felhívják a figyelmet, mert *éles, meredek homlokperemükkel a Duna, ill. a Völgyégi-patak alluviális felszínéből 100–150 m viszonylagos magasságba emelkednek ki (4. kép).* A töréslépcsők eredeti szerkezeti formájukat általában nagyon jól megőrizték. A periglaciális szoliflukció ugyan a lépcsőtestek platóit helyenként jelentékenyen legyalulta, de a meredek homloklejtőket néhány rövidebb szakasz kivételével nem pusztította el. Inkább az a benyomásunk, hogy a szoliflukciós lejtőletarolás az eredeti szerkezeti formákat még hangsúlyozottabbá tette. Ma a dombvidéket körülhatároló szerkezeti lépcsőket nagy területen szoliflukciós lejtőtörmelékes lösz fedi és védi az eróziós lepusztulással szemben.

A lépcsőtestek a legnagyobb formában a dombvidék K-i, Sárköz felőli peremén fejlődtek ki, ahol az É–D-i és ÉÉK–DDNy-i irányú peremvetődéssel párhuzamosan két, ill. három, lösszel fedett töréslépcső ép formában ma is kitűnően tanulmányozható.

A Palánki-hegytől a Parászta völgynyílásáig a dombvidék K-i pereme meredek töréssperemmel szakad le. Ezen a szakaszon töréslépcső egyáltalán nem fejlődött ki. A Parászta-völgytől a Bartina völgynyílásáig viszont már hármass töréslépcső kíséri a Battyán-hegy (213 m) és az Elő-hegy (231 m) K-i peremét. A legszebb kifejlődésben és a legépebb formában azonban a Bartina-völgy és a Csatári-völgy közötti szakaszon fordulnak elő a töréslépcsők. A jó megtartású töréslépcsők hármass sorozata fejlődött itt ki. A lépcsőtesteket ép, meredek homloklejtők és széles, szabályos platók jellemzik (4. kép).

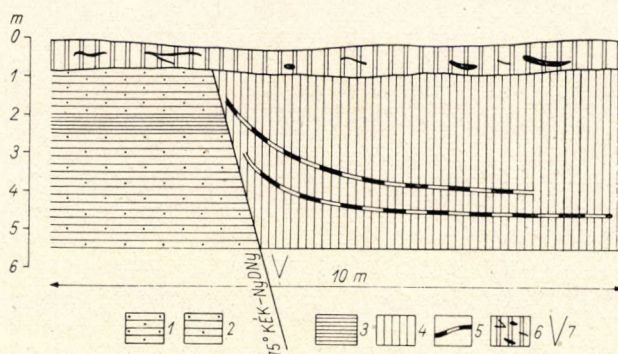
A legelső egy, ill. két vályogszalagos vékony lösszel fedett töréslépcső (130–140 m a tszf.) enyhe menedékes lejtővel emelkedik ki a Sárköz



14. ábra. A Szekszárdi-dombvidék K-i, töréslépcsős peremének keresztmetszeti szelvénye a Bakta-hegy és a Sárköz között

1 = pannóniai agyag, 2 = pannóniai homok, homokkő, 3 = típusos lösz, 4 = vörösbarna vályogszalag, 5 = világosszürke érdes folyóvízi homok, 6 = homokos kavics (dunakavics), 7 = szoliflukciós lösz, 8 = átmosott homokos, iszapos lösz, 9 = vető, vetőzóna

alluviális felszínéből, de 30 m-es meredek homloklejtővel határolódik el a 170–180 m tszf-i magasságban húzódó szinttől. A legalsó lépcsőtest homlokfalát K–Ny-i irányban egy mély út vágja be, ahol a *lépcsős peremet kialakító vetődések és rétegdőlések egész sorozata figyelhető meg*. Mindenekelőtt a lépcsőtestet borító egy vályogszalagos lösz a fekvő pannóniai rétegsorral együtt a lépcső homlokfala közelében 60° ÉÉK–DDNy-i irányú *vetősík mentén el van vetődve* (14. ábra). A vető iránya ezen a szakaszon teljesen megegyezik a lépcsőperem futásirányával. E vetőtől D-re DNy (225°) 4° alatt a Csatári-völgy felé dőlnek a pannóniai rétegek, a vetőtől É-ra pedig KÉK (60°) 5° és ÉK (45°) 10° alatt a Sárköz felé vannak kibillenve. Ez utóbbi helytől kb. 50 m-nyire már újra DNy-i irányú rétegdőlés mérhető



15. ábra. Vetődés utolsó jégkorszaki löszben (a vetődés a dombvidék K-i lépcsős pereme legalsó töréslépcsőjének homlokfalában van)

1 = erősen meszes pannóniai homok, homokkőpadokkal, 2 = pannóniai agyagos homok, 3 = pannóniai agyag, 4 = szálaban álló típusos lösz, 5 = vörösbarna vályogszalag, 6 = szolifluidált vályogszalag anyagával kevert szoliflukciós lejtőtörmelékes lösz, 7 = vető, vetőzóna

[DNy (240°) 21°], ami arról tanúskodik, hogy a lépcsősen levetődött perem puha pannóniai üledékei a legkülönbözőbb irányban mozdultak ki. Megemlítjük, hogy az említett feltárás közelében ugyancsak az alsó lépcsőtestben 75° KÉK–NyDNy-i irányú *vetősík mentén a fekvő pannóniai rétegsorral együtt két vályogszalagos lösz van elvetődve* (15. ábra). A második lépcsőtest széles platóját vályogszalag nélkül vékony, szakadozott szoliflukciós lösz borítja. A lépcsőtest meredek homlokfalában mért rétegdőlés [KÉK (75°) 11°] szerint ez a lépcső is jelentékenyen ki van billenve. A legfelső töréslépcső (220 m a tszf.) mintegy 20–30 m-es meredek peremmel emelkedik ki a második lépcsőtestből, s felszínét átlagosan 20–25 m vastag, két vályogszalagos lösz borítja.

A szabályos töréslépcsők harmas sorozata a Csatári-völgy nyílásától D-re is folytatódik, s a Tót-völgyig páratlanul szép kifejlődésben fordul elő. A lépcsőtestek ezen a szakaszon is széles, enyhén lejtősödő platóval és éles, meredek homloklejtővel hanyatlanak le a Sárközre. A pannóniai fekvőben mért rétegdőlés szerint az első [ÉK (75°) 10 – 32°] és második [ÉK (40°) 4°] lépcsőtest itt is jelentékenyen ki van billenve, s ezenkívül a második lépcső 70° ÉÉK–DDNy-i irányú *vetősík mentén kétszeresen is el van vetődve* (11.

ábra). A vetődés itt 15 m vastag, két vályogszalagos lösz, s a feküjét képező vörösgyagot és a pannóniai rétegsort érte. Tekintve, hogy az alsó vályogszalag itt nem regionális elterjedésű, csak a felső vályogszalag vetődött el.

A vályogszalagok párhuzamosítását és időbeli kialakulását megfelelő adatok hiányában ugyan pontosan rögzíteni nem lehet, de mivel a lépcsőtesteket borító egy, ill. két vályogszalaggal tagolt lösz területünkön a würm jégkorszakinál idősebb nem lehet, a vályogszalagok vetői alapján a töréslépcső kialakulásiidejét megközelítő pontossággal meg lehet határozni. Morfológiai meggondolásunk szerint a Szekszárdi-dombvidék K-i peremének lépcsős levetődése az utolsó jégkorszakban következett be, s a vályogszalagok vetőinek tanúsága szerint a töréslépcsőket kialakító szerkezeti mozgások fő intenzitása minden bizonnyal a würm II és a würm III időszakban volt.

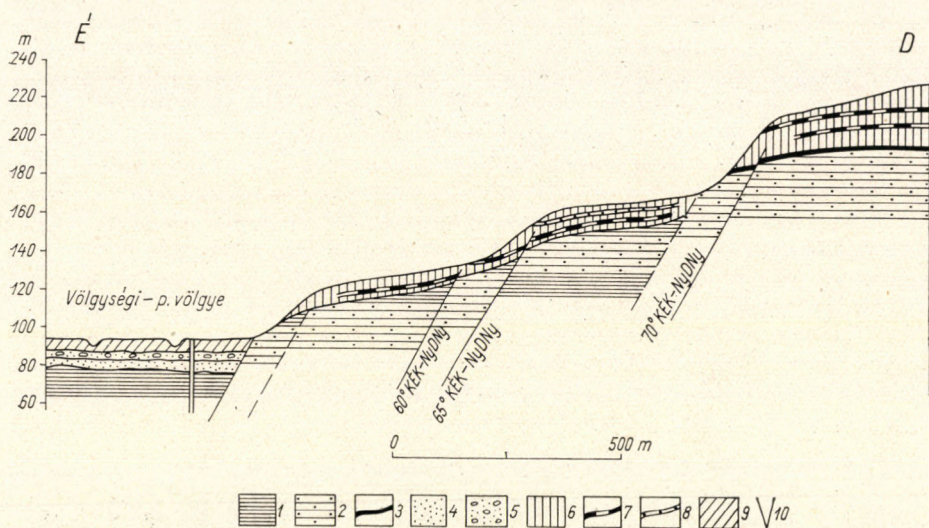
A töréslépcsők É-ról D felé fokozatosan alacsonyodva egészen a Lajvér-patak völgynyílásáig követhetők, de olyan szép szabályossággal kifejlődött szerkezeti lépcsők, mint a Bartina- és Tót-völgy között, többé már nem fordulnak elő. Görögszóig még hármass lépcsősor kíséri a peremet, de Görögszótól kezdve a lépcsőtestek már helyenként egymásba olvadnak, s hol két, hol pedig három lépcső tűnik fel, aszerint, hogy a periglaciális szoliflukció és a felszín areálisan leöblítő erózió milyen mértékben pusztította le az egyes szinteket.

Görögszónál és a „Decsi Kút-völgyben” a hosszanti vetőkre merőleges harántvetők mentén a középső lépcsőtest összetöredezett, leszakadozott, s a helyén a Sárköz felé nyíló *félkör alakú katlansüllyedékek* alakultak ki. A katlansüllyedékeket a szoliflukció még jelentékenyen kimélyítette és páholyszerű völgyekké (korrázios páholyvölgy) alakította. Különösen a „Decsi Kút-völgy” formája (kb. 1 km széles) ragadja meg a figyelmet. A páholyszerű völgy belsejében a vörösgyag és az egy vályogszalagos lösz erősen szoliflukciósan települt.

A „Decsi Kút-völgy”-től D-re a lépcsős perem újból három szintben folytatódik, de az Arany-domb után a két alsó szint majdnem egymásba olvad, s az alsónánai útbevágás közelében a felső szinttel együtt lehanyatlik. A hármass töréslépcső szép kifejlődésben és ép megtartásban utoljára Várdombbal szemközt tűnik fel. Ezen a rövid szakaszon a lépcsőtestek újra éles, meredek peremmel hanyatlanak le a Sárköz felé. A középső és felső szint pliocén-pleisztocén rétegsorában jelentékeny rétegdőlések és vetődések utalnak a lépcsős peremet kialakító fiatal szerkezeti mozgásokra. A legfelső szintet 15–20 m vastag, alsó szintjében erősen szoliflukciós lösz fedi; a középső szintet viszont csak 1–3 m vastag szakadozott lösz borítja, úgy, hogy a kibillent pannóniai homokkőrétegek közvetlenül a töréslépcső peremén felszínre bukkannak. Mindkét lépcsőtestet a *Sárköz felé van kibillenve*. A legfelső szint pannóniai rétegsora 6° alatt KÉK (60°) irányban, a középső szinté pedig 19° alatt ÉK (40°) irányban dől. A legalsó lépcsőtest lesüllyedését a második szint homloklejtője közelében 63° É–D-i irányú vetődés jelzi. A vetődés itt is egy vályogszalaggal tagolt löszet érintett, s iránya megegyezik a perem futásirányával. Várdombtól D-re a lépcsős perem fokozatosan alacsonyodó szintjeit egyre vastagabb lösz borítja, s közvetlenül a Lajvér-patak völgynyílása előtt a lépcsős perem meg is szűnik. Lajvér község K-i peremén a 20–30 m vastag löszfal már meredek törésszerű peremmel szakad le.

Feltűnő, hogy a dombvidék K-i lépcsős peremét a vízmosások és mellék-völgyek még egyáltalán nem szabdalták fel. Néhány eróziós szakadék völgy kivételével a lépcsős peremet sem eróziós, sem korráziós völgyek nem tagolják. A fiatal mozgásokat igazoló vályogszalagok vetői mellett a lépcsőtestek pusztuló domború lejtői is a töréslépcsők fiatal kialakulására utalnak.

Lépcsős törésperem jellemzi a dombvidék ÉK-i részét is, ahol a Palánki-hegy két, ill. három lépcsőben szakad le a Völgységi-patak völgymedenceszerűen kiszélesedő süllyedékterületére. Ezen a szakaszon azonban a periglaciális szoliflukció a lépcsőtesteket jobban elpusztította, s így az egyes szintek



16. ábra. A Palánki-hegy É-i, töréslépcsős peremének földtani szelvénye a sióagárdi útelágazással szemközt

1 = pannóniai agyag, homokos agyag, 2 = pannóniai homok, homokkő, 3 = vörösgyag, 4 = kékeszürke iszap, homok, 5 = kavicsos, törmelékes iszapos üledék, 6 = típusos lösz, 7 = vörösbarna vályogszalag, 8 = szolifluidált vályogszalag, 9 = réti agyag, 10 = vető, vetőzóna

nem kísérik végig a peremet, hanem szakaszonként váltakozva hol a legalsó, hol pedig a középső lépcsőtest tűnik fel. A lepusztított lépcsőtestek felszínén a lösz számos helyen szoliflukciósan települ, s ennek megfelelően kis területen belül is különböző vastagságban fordul elő. Helyenként csak 1–3 m vastag, máshol viszont 15–20 m-re is kivastagszik, s a szoliflukciós vályogszalagok száma is többszöröződik. Általában egy, ill. két vályogszalag tagolja itt a lösz, de néhol egészen különböző szintekben 3–4 vályogszalag is előfordul.

A lépcsős törésperem ép kifejlődésben csak a Palánki-hegy Ny-i részén tanulmányozható, de itt is csak néhány száz m-es szakaszon. Itt egy 10–15 m-es eróziós szakadékvölgy a töréslépcső szerkezetét és felépítését jól feltárja. Széles, enyhén lejtősödő platóval és meredek lejtőjű homlokperemmel emelkedik ki egymásból a három lépcsőtest. Az alsó és középső lépcsőtestet egy, ill. két vályogszalagos lösz borítja. A második lépcső homlokfala előterében a legalsó vályogszalag a fekvő pannóniai rétegsorral együtt 65° KÉK–NyDNY-i irányú vetősík mentén el van vetődve (16. ábra).

A középső lépcső felső szoliflukciós vályogszalagja kiékelődik, valószínűleg a vetődés nem is érintette. A legfelső szintet 20–30 m vastag lösz borítja. Itt a lösz fekvését képező vörösayagban van vető, de feltárás hiányában nem lehet megállapítani, hogy a vetődés a két vályogszalagos löszet érintette-e vagy sem. A hidas völgy torkolatánál a lépcsős töréssperem megszűnik, Kakasdig már sehol sem jellegzetes az É-i peremen, mert a dombvidék É-i része É-i és ÉNy-i irányba kibillenve lezúgkint és a szerkezeti vonalak mentén kialakult völgyek aprólékosan feldarabolták.

A dombvidék rögzösen feldarabolt Ny-i peremét a *Börzsöny–kakasdi lösztábla* szegélyezi. A 2–2,5 km széles lösztábla kialakulása a dombvidék K-i peremének töréslépcsőivel egyidejűleg és azonos módon történt, azzal a különbséggel, hogy a peremterület itt nem töredezett össze aprólékosan, hanem széles sávban táblásan lesüllyedt, s Kakasd és Bonyhádszerdahely között ketté is törött. A süllyedés féloldalasan történt. A vastag lösztakaróval borított tábla gyengén DDK-i irányban dől és erősen aszimmetrikus keresztmetszetű. *A lösztábla K-i peremének vetősíkjában a Rák (Kakasdi)-völgy alakult ki, Ny-i peremének süllyedéktengelyében pedig a Völgy-ségi-patak vágódott be.* A Rák-völgy jobb oldali meredek töréssperemét eróziós vízmosások és szépen fejlett korráziós fülkék csipkézik. A tábla lösszel borított Ny-i szegélye pedig 20–40 m magas meredek peremmel emelkedik ki a Völgy-ségi-patak alluviumából. Ez a meredek völgyperem feltűnően egységes és ép. Még gyenge vízmosások sem réselték be. Az ép, tagolatlan, domború lejtők feltétlenül a lösztábla fiatal lesüllyedéséről és a Völgy-ségi-patak völgyének fiatal kialakulásáról tanúskodnak.

A dombvidék korráziós völgyei és löszformái

A löszborította dombvidék jelenlegi felszíni arculatának kialakításában az eddigiekben tárgyalt szerkezeti formák mellett a korráziós völgyeknek és a mikroformáknak is igen jelentékeny szerepük van. Területünkön a mikroformák *rendkívül gazdag változata, sokfélesége* alakult ki. Ezek részben a lösz sajátos *lepusztulásformái*, részben pedig *eróziós, korráziós, szoliflukciós és suvadásos formák*.

Bár a Szekszárdi-dombvidék felszínét nagyrészt azonos kifejlődésű típusos és szoliflukciós lösz borítja, a mikroformák mégis nagyon heterogén elterjedésről tanúskodnak. A dombvidék egyes részein igen nagy változatosságban fordulnak elő és tömegesen jelentkeznek, máshol viszont csak egyes formák alakultak ki és elszórtan fordulnak elő, de vannak olyan területrészek is, ahol a mikroformák teljesen hiányoznak. Ahol a mikroformák gazdag változatban és csoportosan fordulnak elő, ott a nagyformák mellett is jelentékeny *felszínformáló* szerepük van, s a löszös terület morfológiai arculatának egészen *egyéni vonásokat* kölcsönöznek. Ahol viszont csak elszórtan fordulnak elő, ott a nagyformák mellett csak *színező elemei* a lösz-tájnak.

Kialakulásuk és elterjedésük szoros összefüggésben van a *felszín gazdasági művelésével és a műveléságak tér- és időbeli változásával*. A leggazdagabb és legváltozatosabb morfológiája a dombvidék azon részének van, mely évszázadok óta szőlőművelés alatt áll. Ezzel szemben a szántóföldi művelés alatt

álló területek mikromorfológiája már jóval szegényebb, míg az erdővel borított területeknek már alig van mikromorfológiájuk.

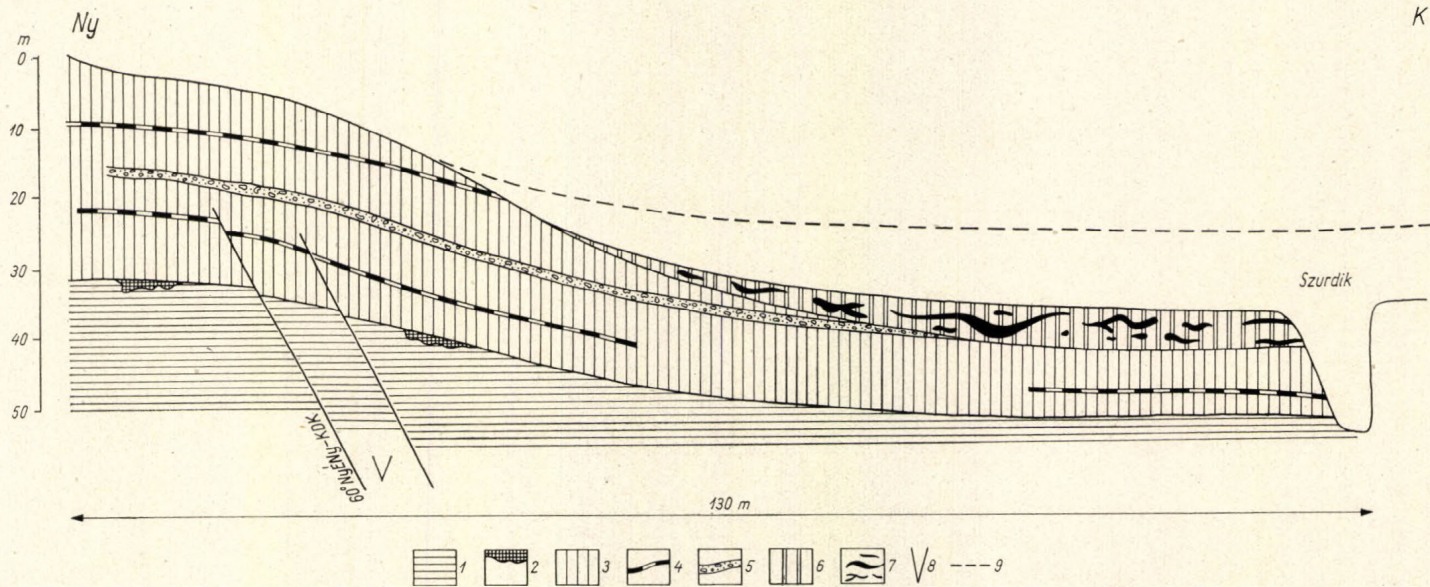
A legérdekesebb morfológiája a dombvidék *ÉK-i részének* van (12. ábra). A felszínt itt a Sárköz felé nyíló, völgymedenceszerűen kiszélesedő Parászta-, Bartina- és Csatári-völgy tagolja. A völgyekkel tagolt vastag lösztakarón az utolsó jégkorszaktól napjainkig rendkívül gazdag és változatos formakincs alakult ki. A löszös területek mikroformáinak valóságos kincstárává alakult ez a terület, ahol a *lösz lepusztulásformáinak sokfélesége, a korráziós*



8. kép. A Parászta-völgy bal oldali korráziós mellékvölgye (Lisztos-völgy), a háttérben jelenkori kifejlődésű „függő” korráziós fülkékkel

völgyek és korráziós fülkék típusos formái, valamint a szoliflukciós és suvadásos formák sokrétű változata jellemzik a löszös dombság felszínének arculatát.

A löszös dombság morfológiai arculatát az említett formák közül a legszembetűnőbben a *korráziós völgyek* jellemzik. A korráziós völgyek a Szekszárdi-dombvidék legkülönbözőbb területein megtalálhatók, de a legtipusosabb kifejlődésben a dombvidék *ÉK-i részén* fordulnak elő. Itt a Parászta-, a Bartina- és a Csatári-völgy bal oldali löszlejtőit a szép kifejlődésű korráziós völgyek sűrű hálózata tagolja (8. kép). Kialakulásuk morfológiai vizsgálataink szerint nagyon változatos fejlődésmenetről tanúskodik. A dombvidék ősi vízhalózata eredetileg *ÉÉNy—DDK-i* irányú ópleisztocén szerkezeti vonalak mentén alakult ki. Ez az ősi vízhalózata a dombvidék belső területének feldarabolódásával fokozatosan megszűnt, mert a középleisztocén folyamán a pannóniai rögök közti vetősíkokban kialakult fővölgyek a rájuk hegyesszögben nyíló *ÉÉNy—DDK-i* irányú régi völgyeket derékba törték s ezzel a felszín korábbi lefolyásviszonyait megváltoztatták.



17. ábra. Szurdikkal felnyílt, korráziós völgy jobb oldali lejtőjének keresztmetszeti szelvénye (Parászta bal oldali mellékvölgye)
 1 = pannóniai agyag, 2 = szolifluidált vörösgyag-maradvány, 3 = típusos lösz, 4 = vörösbarna vályogszalag, 5 = áttelepített törmelékes, homokos, konkreciós réteg,
 6 = lejtőtörmelékes, szoliflukciós lösz, 7 = szolifluidált vályogsza ag, 8 = vető, 9 = a korráziós völgy szoliflukciós lösszel való kitöltődésének pleisztocénvégi szintje

A víz nélkül maradt régi völgyek többnyire elsorvadtak, s főleg az utolsó jégkorszak folyamán lösszel töltődtek ki.

A Parászta-, a Bartina- és a Csatári-völgyre nyíló *korráziós völgyek* tulajdonképpen a *régi elsorvadt és lösszel kitöltött eróziós völgyek vonalaiban fejlődtek ki*: helyesebben a *korráziós völgyekben*, amint azt a 17. ábra is világosan mutatja, a *régi kitöltött eróziós völgyek regenerálódtak*. A korráziós völgyfejlődés itt elég jól tanulmányozható. A korráziós völgyekben felnyílt szurdikok a pannóniai fekével együtt az egész pleisztocén rétegsort feltárják. A denudált pannóniai fekére átlagosan 10–15 m vastag, többnyire egy vályogszalagos szálban álló típusos lösz települt. A löszet tagoló *vályogszalagnak a völgytalp felé való hajlása és a fővölgy felé való lejtése* világosan mutatja, hogy a helyben képződött lösz régi völgyet töltött ki. A szálban álló löszre ma valamennyi korráziós völgyben átlagosan 2–6 m vastag *szoliflukciós lösz* települ. A felső löszréteg szoliflukciós eredetét a különböző szintekben megfigyelhető elvonszolt, szétszaggatott és legkülönbözőbb alakzatokban a lösz közé begyűrt vörösbarna vályogszalagok települési helyzete kétségtelenné teszi. De erről tanúskodik a gyakori kifagyás következtében cserepes, leveles szerkezetűvé vált lösz is.

A korráziós völgyeket kitöltő üledékek jellegéből és településhelyzetéből, valamint a régi eróziós völgyformákból megközelítő hitelességgel lehet visszakövetkeztetni a korráziós völgyeket kialakító *völgyképző folyamatokra*. A feltárások szerint a hajdani eróziós völgyek a löszképződés első időszakában bizonyos mértékig ellöszösödtek, de az „in situ” képződött lösz a völgyeket nem töltötte ki teljesen, mert a periglaciális folyamatok a völgyekben a lösz eredeti felhalmozódását megátolták, s azok felső szintjükben jelentékeny vastagságban lejtőtörmelékes, szoliflukciós lösszel töltődtek ki. A 2–6 m vastag szoliflukciós lösz minden valószínűség szerint csak a jelenlegi korráziós völgy kialakulása után megmaradt csonka szelvényt tartalmazza, eredeti vastagsága a korráziós völgyek méreteiből következtetve a jelenleginek többszöröse lehetett. A völgyeket kitöltő lejtőtörmelékes szoliflukciós lösz felhalmozódása sem volt folyamatos és zavartalan, mert a glaciális kilengések nyári félévi záporosós, areális eróziós időszakaiban a felszínt felületileg leöblítő erózió működésével már az utolsó jégkorszakban *megkezdődött a korráziós völgyek kialakulása*. Az areális eróziós tevékenységgel együtt járó korráziós völgyképződési folyamat a löszképződés befejezése után a posztglaciálisban lett teljessé, s a dombvidék korráziós völgyei teljes kifejlődésüket csak az újholocén időszakban nyerték el. Az *areális erózió működése eredményeként* széles, tál alakú és teknő formájú völgyek alakultak ki.

A dombvidék intenzív mezőgazdasági művelése óta a korráziós völgyek *fejlődése ugrásszerűen meggyorsult*. Különösen a szőlővel és egyéb kapásnövényekkel betelepített völgyek hátravágódása és mélyülése volt jelentékeny az utóbbi évszázadokban. Ezt a fejlődést világosan jelzik a *szőlőművelés hatására* a völgyoldalak lejtőin és peremein kialakult 2–6 m magas *álteraszok* (9. kép).

Az *antropogén hatás* következtében a Parászta-, Bartina- és Csatári-völgy mellékvölgyeinek egy része *túlfejlődött korráziós völgyekké alakult*. Az utóbbi 50–60 évben az egyes völgyek löszmélyútjai felszakadva szurdikokká fejlődtek, s ezzel a túlfejlődött korráziós völgyekben megkezdődött a *lineáris eróziós tevékenység* is. A domború és a homorú lejtők, valamint

a széles tál alakú völgykeresztmetszetek még a legtöbb völgyben a régi formákat tükrözik, de a völgytalpakon felnyílt szurdokok és a bennük megkezdődött vonalas eróziós tevékenység a *korráziós völgyek gyors átalakulási folyamatáról* tanúskodnak. Fejlődésmenetük iránya minden esetben az *eróziós völgyfejlődés* felé vezet.

A Szekszárdi-dombvidéken a szerkezeti formák mellett a korráziós völgyeknek van a legjelentékenyebb felszínmódosító jelentőségük. A dombvidék ÉK-i részét a nagyobb eróziós völgyek mellett még aprólékosabban



9. kép. Intenzív szőlőművelés következtében kialakult 5 m magas „átersz” (terep lépcső) a Parászta-völgy bal oldali lejtőjén (PATAKI JÓZSEF felvétele)

felszabdalták, s a féloldalasan kiemelt, vastag lösztakaróval borított rögöket keskeny hátakra és vízválasztó gerincekre tagolták. A szó valódi értelmében itt korráziós völgyek (részben túlfejlődött korráziós völgyek), keskeny löszhátak és löszgerincek sorakoznak egymás mellett és egymással párhuzamosan (12. ábra). Jellemző a korráziós völgyhálózat sűrűségére, hogy a Parászta-völgy 1,5 kilométer hosszú baloldali peremét 9 korráziós völgy tagolja. A völgyek közti keskeny hátak és gerincek szélessége esetenként a 100 m-t sem éri el.

A dombvidék korráziós völgyeitől formájukban és genezisükben is jelentősen különböznek a völgyoldalak és löszhátak peremén kialakult *korráziós fülkék*. Ezek a kerekded és oválisan tál formájú mikroformák minden esetben a löszlejtők inflexiós vonala felett fejlődnek ki, s úgy tűnnek fel, mintha lejtős térszínen elhelyezkedett, egyik oldalukon nyitott *lőszdolinák* lennének. Átmérőjük és hosszuk általában 50–60 m, de maximum is csak 100–150 m.

Morfológiai vizsgálataink szerint a tál formájú korráziós fülkék *jelenkori kifejlődésűek*, s kialakításukban a felszíni leöblítés (areális erózió) és a lösz karsztosodása mellett az *antropogén hatásoknak* is igen jelentékeny szerepük van. PATAKI [18] véleménye szerint a fülkék kialakulását minden esetben antropogén hatások idézik elő. A szőlőművelés alatt álló területeken a korráziós fülkék kifejlődésében az antropogén hatásoknak valóban *elsődleges szerepük* van, de e megfigyelés alapján általánosítani nem helyes, mert a korráziós fülkék a legelőnek használt löszhátak peremén is éppen olyan



10. kép. Legelőn kialakult jelenkori korráziós fülkék, a Rák-(Kakasdi-)völgy jobb oldali peremén (PATAKI JÓZSEF felvétele)

jellegzetes formák (10. kép), mint a szántóföldi művelés vagy szőlőművelés (II. kép) alatt álló területeken.

A korráziós fülkék ott alakulnak ki, ahol a felszín lefolyásviszonyainál fogva a vonalas és areális erózióval együtt járó *talajerózió hatékonyabban működik*, s a humuszos feltalajt lepusztítva a *nyers anyakőzet*, a lösz kerül a felszínre.

Az így támadt sebhelyeket az erózió könnyebben és gyorsabban pusztítja, s ezzel megkezdődik a tulajdonképpeni korráziós fülke kialakulása. Nagyon lényeges vonás, hogy kialakulásuk minden esetben *vonalas eróziós bevágással kezdődik*, mely a későbbiek során a fülke tágulásával fokozatosan areális erózióba megy át.

A korráziós fülkék kialakulását a szőlőművelés alatt álló területeken is ugyanez a fejlődésmenet jellemzi, azzal a különbséggel, hogy itt a *feltalaj lepusztulását elsősorban az antropogén hatások idézik elő*, s az intenzívebb művelés folytán a formák kialakulása gyorsabban megy végbe.

Hogy az antropogén hatásoknak milyen nagy szerepük van a korráziós fülkék kialakulásában és fejlődésében, azt valóban a szőlővel beültetett területeken lehet a legjobban megfigyelni. Azokon a helyeken, ahol kis szőlőparcellákat szántóföldek vagy legelők öveznek, ott az esetek nagy százalékában a szőlős területek az intenzívebb művelés folytán *korráziós fülkévé* alakultak. De még jobban szembetűnik a felszínfejlődésben az antropogén hatás ott, ahol a korráziós fülke felső része a szőlő kipusztulása következtében már nem áll művelés alatt. Az ilyen esetben *kettős fülke*



11. kép. Korráziós fülkeképződés a Parászta-völgy bal oldali peremén. A fülkeképződés következtében a lejtő korráziós szigethegyekre bomlik

alakul ki. A művelés alól kiesett korráziós fülke felső része tereplépcsővel végződik és függ a jelenleg is művelés alatt álló *fejlettebb tál alakú fülke felett*.

Ezek a kisformák nemcsak színező elemei a tájnak, hanem gyakori előfordulásukkal a korráziós völgyekkel együtt *felszíninformáló jelentőségük* is van, s ahol nagyobb számban fordulnak elő, ott a dombvidék arculatába is *sajátos morfológiai vonásokat* ütnek. A Szekszárdi-dombvidék formákban viszonylag szegényebb D-i részének leggyakoribb elemei. A legszebb kifejlődésében viszont a Rák-völgy és a Völgységi-patak völgyének jobb oldali töréses peremén fordulnak elő. Megfigyeléseink szerint a jelenkori kifejlődésű korráziós fülkék fejlődésük későbbi szakaszában korráziós völgyekké alakulnak.

A mikroformák közül a korráziós formák mellett a Szekszárdi-dombvidék morfológiai arculatát a legszembetűnőbben a *löss lepusztulásformái* jellemzik. A löss speciális lepusztulásformái a legnagyobb változatosságban és legnagyobb gyakoriságban a dombvidék EK-i részén fejlődtek ki, ahol a korráziós formák mellett nagyon számottevő felszíninformáló szerepük van, s a dombvidék morfológiai arculatának egyéb területekhez viszonyítva

feltűnően megkülönböztető vonásokat kölcsönöznek. Ezzel szemben a dombvidék egyéb területein a karsztos lepusztulásformák csak szórványosan fordulnak elő, s a szerkezeti formák mellett tájképformáló jelentőségük egyáltalán nincsen. Ez a körülmény feltétlenül a *dombvidék mezőgazdasági művelésével s a műveléságak területi elterjedésével* van szoros összefüggésben.



12. kép. 12 m mély löszméllyút a Bartina-völgy bal oldali lejtőjén. A löszméllyút alsó szakasza már szurdikká fejlődött (Benedek-szurdik). (PATAKI JÓZSEF felvétele)

A mikroformákban gazdag terület ugyanis teljesen egybeesik a dombvidék legintenzívebb művelés alatt álló szőlős területével.

Érdekes és figyelemre méltó jelenség, hogy ezen a löszformákban gazdag területen a lösz *típusos karsztos lepusztulásformái* (dolinák, löszvölgyek) egyáltalán nem alakultak ki, hanem csak a *kevert löszformák* (löszszakadék, löszszurdik, löszméllyút, löszpiramis, löszcirkusz, löszkút, löszhíd, búvópatak) jellemzik a vastag lösztakaróval fedett dombvidéket.

A Szekszárdi-dombvidék löszös területeinek leggyakoribb és legjellemzőbb lepusztulásformái a *löszméllyutak* (12. kép). Kialakulásukban a lösz kapilláris szerkezete mellett a vonalas eróziónak és a gazdasági élet felszínformáló szerepének van elsődleges fontossága. Leggyakrabban a határba vezető forgalmas *dűlőutak* alakulnak át löszméllyutakká. A dűlőutak lösze

a közlekedés (lovasfogatok, állatok, emberek tiprása) nyomán fellazul s valósággal porrá őrlődik. A mélyebb kerékvágásokban lefolyó csapadékvizek a nap mint nap fellazított löszanyagot kihordják s az utat fokozatosan mélyítik, míg végül is a vonalas erózió évtizedes működése nyomán az egykori dűlőutak függőleges löszfalakkal határolt löszmélyutakká alakulnak át. A löszmélyutak fejlődésütemét a lösz minősége és a felszín lejtésviszonyai is



13. kép. Löszmélyútból keletkezett mély löszszakadék a Parászta-völgy bal oldali peremén (Faddi-szurdik)

erősen befolyásolják, mert porózus szerkezetű típusos löszből felépített meredek lejtőjű felszínen a löszmélyutak kialakulása gyorsabban történik, mint enyhe lejtőjű agyagos vagy homokos jellegű löszös térszínen.

A löszmélyutak kialakításában a *deflációnak* semmi szerepe nincsen, sőt, a lösz karsztosodásának szerepe is nagyon jelentéktelen, ezért a löszmélyutak a kevésbé karsztosodó homokos kifejlődésű löszös területeken is nagyon gyakori formák. A Szekszárdi-dombvidéken a felszín erős tagozottsága miatt a löszmélyutak leggyakrabban a völgyek közti keskeny löszháton és gerinceken alakultak ki, ezért itt mindenütt jól fejlett löszmélyutak tagolják a felszínt. Általában 5–6 m mélyek, de gyakoriak a 10–12 m mélységűek is (12. kép). Lajvér községet pl. 25 m mély lösz-

mélyút köti össze a Sárközzel. Mivel a formák kialakulásában az antropogén hatásoknak is komoly szerepük van, elterjedésük szoros összefüggésben van a dombvidék mezőgazdasági művelésével. A legnagyobb számban és egyben a legszebb kifejlődésben a dombvidék K-i részének intenzívebb művelés alatt álló szőlős területein alakultak ki. Itt se szeri se száma a löszmélyutaknak. Ezzel szemben a dombvidék Ny-i és D-i térségében a szántóföldi művelés alá fogott területeken már jóval kevesebb számban fordulnak elő és kialakulásuk is lassabban történik.

A löszmélyutak nem állandó jellegű formák. Fejlődésük előrehaladott szakaszában részben a felszíni erózió, részben pedig a földalatti erózió és



14. kép. Pannóniai üledékekbe vágódott löszszurdik vízlépcsőkkel és eróziós üstökkel a Csatári-völgy jobb oldali peremén

korrozó hatására felnyílnak és *lössszakadékká* alakulnak át (13. kép). A löszszakadékokat mindenütt függőleges, számos esetben pedig túlhajló löszfalak jellemzik. Leggyakrabban a CaCO_3 -ban gazdag típusos löszben alakulnak ki. Kialakulásuk a nyári esőzések idején jellegzetes, mert a löszmélyutak a leggyakrabban a nagy *felhőszakadások alkalmával nyílnak fel*. Kialakulásuk mezőgazdasági szempontból rendkívül káros következménnyel jár, mert részben új dűlőutak létesítését teszi szükségessé, ami a megművelt terület rovására történik, részben pedig a löszszakadékok szaporodásával a felszín talajeróziós lepusztulásának hatékonysága mennyiségileg jelentősen fokozódik.

Lössszakadékok a földalatti erózió és korrozó működése nyomán löszmélyutaktól függetlenül is alakulnak, de vizsgálataink szerint a Szekszárdi-dombvidéken a löszszakadékok túlnyomó többsége a löszmélyutak felsza-

kadása révén keletkezett. Ezért itt a kétfajta löszforma nagyon gyakran egymás szomszédságában található meg.

A löszszakadékok továbbfejlődése igen gyakran újabb formák kialakulására vezet. A karsztosodás, de főleg a normális erózió hatására a villásan szétágazó páholyszerű völgyfőben *löszcirkuszok* és *löszpiramisok* képződnek. Ezek a könnyen pusztuló, omladozó kisformák a löszszakadékok fejlődésének előrehaladott állapotáról tanúskodnak. A löszpiramisok, lösztornyok természetesen másként és máshol is kialakulnak. Területünkön a legbizarrabb formák az egymás szomszédságában felnyílt löszszakadékok, valamint a löszszakadékok és löszmélyutak közti löszfalakból kialakult löszpiramisok.

A Szekszárdi-dombvidék nagy reliefenergiája miatt a löszszakadékok itt éppen úgy nem tartós formák, mint a löszmélyutak. Mivel túlnyomó többségük lejtős térszínen alakult ki, gyorsan harapódnak hátra a lejtők inflexiós vonala felé. A lefolyó csapadékvizek különösen nagy záporok idején patakká növekednek s erőteljesen mélyítik és szélesítik a szakadékokat, míg végül is a pannóniai fekübe bevágódva s a vízádó pannóniai rétegeket megcsapolva *eróziós szakadékvölgyekké* (löszszurdik) alakulnak (14. kép). Ez a minőségileg új forma különösen a dombvidék intenzív szőlőművelés alatt álló ÉK-i részén nagyon elterjedt. Méretük nagyon különböző. Vannak 5–6 m mély, állandó vízfolyású löszszurdikok is, de ugyanakkor előfordulnak 15–20 m mélységűek is. A Parászta-, Bartina- és Csatári-völgyre nyíló túlfelződött korráziós völgyek fenekén csaknem mindenütt ott találjuk a pannóniai feküig bevágódott keskeny löszszurdikokat. Morfológiai jelentőségük azért fontos, mert az egész pleisztocén rétegsort feltárják, s kitűnően tájékoztatnak a pliocén-pleisztocén képződmények rétegdőléseiről és vetődéseiről.

A löszszurdikokat itt rendkívül érdekes kisformák jellemzik. *Löszhidak*, *búvópatakok*, 4–5 m magas több lépcsős *szubszekvens vízesések* és *evorziós üstök* teszik változatossá és gazdaggá a lösz formakincsét.

A *löszhidak* és a velük kapcsolatban kialakult *búvópatakok* (15. kép) szintén eróziós formák, keletkezésükben a lösz karsztosodásának nagyon kevés szerepe van. Leggyakrabban ott alakulnak ki, ahol a keskeny szurdikban az alámosott löszfal alátámasztás nélkül maradvá leomlik és teljes szélességében elgátolja a szurdikot. A szurdikokban lefolyó víz először keskeny csatornát vág a löszomladék alatt, majd azt záporosító alkalmával, amikor az időszakos patak vize áradásban van, fokozatosan barlangszerű üreggé fejleszti, s végül is mindkét végén nyitott, *földalatti folyosót alakít ki*, melyben a befolyó víz búvópatak módjára tűnik el és kerül ismét a felszínre. A búvópatak felett ily módon *természetes löszhíd* alakul ki, mely a szurdik két peremét összeköti és közlekedni lehet rajta. Ez a formaegyüttes a legszebb kifejlődésben a Faddi- és a Palánki-szurdikban tanulmányozható. Az előbbiben három, az utóbbiban két löszhíd fejlődött ki. Méreteik is nagyon jelentékenyek. A Palánki-szurdikban az egyik földalatti folyosó 7 m hosszú, 1–1,5 m széles és 2–4 m magas. PATAKI [18] megfigyelései szerint ez a formaegyüttes évtizedekig fennmarad. A formaegyüttes pusztulását a löszhíd kivékonyodása jelzi.

A búvópatakok és löszhidak mellett a szurdikok leggyakoribb mikroformái a *szubkonzekvens vízesések lépcsői* (14. kép) és az *evorziós üstök*. Kialakulásuk a kőzetminőséggel van szoros összefüggésben. Leggyakrabban

ott alakulnak ki, ahol a szurdikok már a pannóniai rétegsorba vágódtak be, s a puhább agyagrétegek keményebb homokkőpadokkal váltakozva fordulnak elő a meder fenekén. Egyes szurdikokban az 1—2 m magas vízlépcsők egész sorozata fejlődött ki. A Bagó-szurdikban (Parászta-völgy felső szakasza) pl. a puha pannóniai agyagréteget lezáró 0,3 m vastag mészmárgapad 4 m-es vízlépcső kialakulására vezetett. A vízlépcsők előterében tágas és



15. kép. Búvópatak löszhíddal a Faddi-löszszurdikban

mély evorziós üstök tátonganak. Méreteik nagyon jelentékenyek. Esetenkint 2—3 m mélységet is elérnek. Az üstök fenekén felhalmozódott mészkonkréciók és löszbabák utalnak a formákat kialakító szubkonzekvens vízesések evorziós folyamataira.

A lösz lepusztulásformái közül említést érdemelnek még a löszszakadékok mentén kialakult *löszkutak* (16. kép). Ezek az érdekes kút formájú függőleges üregek területünkön csak a Parászta-völgyből ismeretesek. Itt az áttelepített, erősen szennyezett, lejtőtörmelékes löszös üledékbe bevágódott szakadékvölgy peremén alakultak ki. A bal parton egymás közelében elhelyezkedő különböző fejlődési stádiumban levő löszkutak jól tájékoztatnak a löszkútképződés folyamatáról. A löszkutakat egymással 5—20 cm széles,

függőleges repedések kötik össze. Méreteik tekintélyesek. Átlagosan 1–1,5 m szélesek és 4–5 m mélyek, s az eróziós szakadékvölgygel minden esetben földalatti járatokkal vannak összeköttetésben. *Nem karsztos formák!* Kialakulásukban a lösz karsztosodásának semmi szerepe nincsen. Hiszen az átmosott lejtőtörmelékes, mésztelenített löszös üledék csekély CaCO_3



16. kép. Eróziós úton képződött „lőszkút” a Parászta-völgy alluviális felszínén

tartalmánál fogva (3–5%) nem is karsztosodhatik. Kialakulásuk az eróziós szakadékvölgy peremét behálózó repedések mentén *eróziós úton* történik. A völgytalp felé leszaladó csapadékvizek részben a repedések mentén szivárognak el. Ott, ahol a felszín egyenetlenségei miatt a vízszivárgás jelentékenyebb, a repedésekben eróziós üreget vájnak, megkezdik a löszkút kialakítását. Az eróziós üregek a szakadékvölgy belsejével a repedések mentén összeköttetésben vannak, s itt távozik a löszkútból kihordott üledék is. Ezek az eróziós úton kialakult löszkutak nagyon gyorsan pusztuló formák. A szakadékvölgy partfalának omladozása következtében alulról felfelé felszakadnak és a szakadékvölgy belseje felé kinyílnak. Helyükben a repedések mentén újabbak keletkeznek, s pusztulásukkal lényegében a szakadékvölgy fejlődését gyorsítják.

Az említett löszformákon kívül területünkön még számos kisebb-nagyobb, karsztosodással és eróziós úton képződött függőleges és vízszintes üreget lehet megfigyelni, de ezeknek a kis formáknak a táj arculatának alakításában egészen jelentéktelen szerepük van.

Periglaciális szoliflukciós formák és képződmények

A dombvidék fejlődéstörténetének felvázolásánál említettük, hogy területünk kialakulásában a szerkezeti mozgások, a folyóvízi eróziós tevékenység és a löszképződés mellett lényeges szerepük volt a *lejtőletaroló, anyagáttelepítő periglaciális szoliflukciós folyamatoknak is*. Működésük és felszínalakító tevékenységük részben a lejtős térszínnek erőteljes letarolásában, részben pedig a lejtők inflexiós vonala alatt (jobbára a lejtő alsó szakaszán) felhalmozódott szoliflukciós üledékekben (lejtőstundra jelenségek) ismerhető fel.

A periglaciális szoliflukciós lejtőletarolásnak a dombvidékre annyira jellemző keskeny vízválasztó gerincek kialakításában, az „éles háta” kiformálásában, valamint az ellőszösödött rögök közti völgymedenceszerűen

kiszélesedő fővölgyek szélesbítésében volt a legszámottevőbb szerepe. Emlekei elsősorban a dombvidék legjobban tagolt ÉK-i térségében, valamint É-i és K-i töréslépcsős peremterületein maradtak vissza. Itt a lepusztulásformák (töréslépcsők letarolódása) és a felhalmozódásformák (lejtőstundra jelenségek) egyformán szerepet játszanak a domborzat jelenlegi arculatának kialakításában.

A legidősebb szoliflukciós lejtőletarolást a regionális elterjedésű vörösgyagnak a lejtőkön foltokban megmaradt maradványai jelzik. Természetesen a vörösgyag lepusztításában az areális erózióknak is nagy szerepe volt



17. kép. Szoliflukciós lejtőfeltárás Kakasd határában. A szolifluidált fosszilis vörösgyag pannóniai homokba van zsákosan begyűrve (PATAKI JÓZSEF felvétele)

(alternatív denudáció), de az esetek nagy százalékában a lejtős területeken a „zsákos kavics”-hoz hasonlóan a pannóniai fekűbe betüremelő vörösgyag-maradványok szoliflukciós lejtőletarolásról tanúskodnak (2., 17. kép). Ez az alternatív denudációs folyamat a vörösgyag kialakulása és az újpleisztocén lösz képződése közti időszakra esett, amikor a dombvidék egész területe pusztuló felszín volt.

A lejtős térszínek vörösgyag-maradványaihoz hasonlóan számos helyen nagyméretű szoliflukciós lejtőletarolásra emlékeztetnek a denudált pannóniai felszínen visszamaradt, vörösbarna vályogszalag szolifluidált anyagával összekevert, löszből származó 0,30–2 m vastag konkréciós-törmelékes rétegek is. A kevert anyagú, vastag konkréciós-törmelékes szintek az esetek nagy többségében a felszíni fiatalabb lösznél idősebb löszréteg szoliflukciós

lepusztulására utalnak. A konkréciós szintek által jelzett szoliflukciós lejtőletarolásra a legtöbb példát a Parászta-völgy bal oldali mellékvölgyeinek lejtőin, valamint a dombvidék K-i lépcsős peremének platóin találjuk.

A szoliflukciós lejtőletarolódás a völgymedenceszerűen kitáguló, szerkezetiileg előrejelzett nagyobb völgyek (Parászta-, Bartina-, Csatári-, Tót-völgy) lejtőin ismerhető fel a legszembetűnőbben. Az említett völgyek bal oldali lankásabb lejtőin többnyire mindenütt hiányzik a vörösapagy, s ahol foltokban meg is maradt, ott a pannóniai fekübe szoliflukciósan begyűrve fordul elő (5. ábra, 2. kép). A vörösapagy lepusztulását s a lankásabb bal oldali völgylejtő kialakulását alternatív lepusztulással (szoliflukció, areális erózió) kell magyaráznunk. PéCSI legutóbbi dolgozatában [20] az aszimmetrikus keresztmetszetű völgyek kialakításában döntő szerepet tulajdonít a szoliflukciós lejtőletarolásnak. A völgyaszimmetria kialakításában a délies kitettséű lejtők erőteljesebb ütemű szoliflukciós lepusztulására gondol. A Szekszárdi-dombvidék említett nagyobb völgyeinél az aszimmetrikus keresztmetszet hangsúlyozásában a bal oldali lankásabb völgylejtők (délies kitettséű lejtők) erőteljesebb szoliflukciós letarolásának valóban nagy szerepe lehetett. A szerkezeti mozgások által okozott völgyaszimmetriát, ami a jobb oldali völgylejtők lépcsős letörésében jutott kifejezésre, még hangsúlyozottabbá tették.

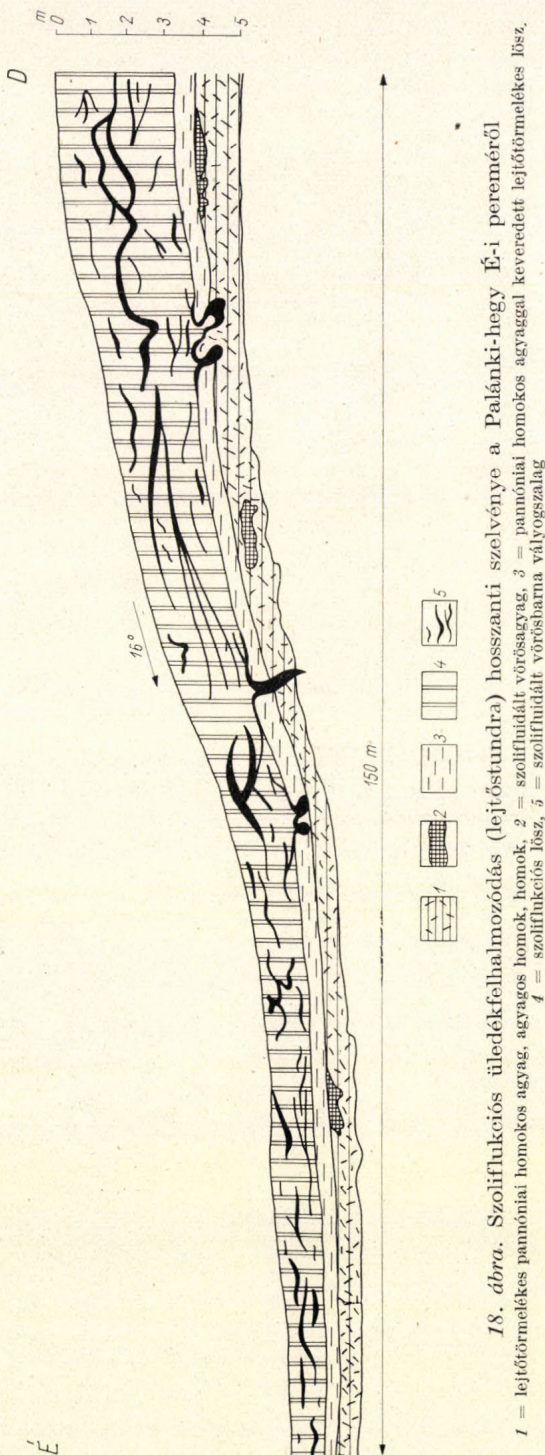
A periglaciális szoliflukció felszínmódosító tevékenységének *legmaradandóbb emlékeit a dombvidék lejtős területeinek szoliflukciós üledékfelhalmozódásai* (lejtőstundra jelenségek) őrzik. A dombvidék K-i, É-i és Ny-i peremterületén, valamint a terület belsejének völgyekkel felsabdalt lejtős térszínein számos helyen szoliflukciós üledékfelhalmozódás jellegzetes. A Szekszárdi-dombvidék szoliflukciós löszének egyik legjellemzőbb ismérve, hogy *vörösbarna vályogszalag szolifluidált anyagával van keveredve*. A szétszakadozott, szolifluidált vályogszalag leggyakrabban centiméter és deciméter vastagságú, a nyitott kéz újjaihoz hasonlóan a legkülönbözőbb irányokban szétágazó sávokban, erekben, különböző vastagságú és nagyságú flekkekben és lencsékben, valamint a „zsákos kavics”-hoz hasonlóan zsákosan begyűrődve fordul elő az áttelepített löszben, mely legtöbb esetben még a fekü kőzet törmelékével is keveredett. Nagyon ritka az olyan előfordulás, amikor a szolifluidált vályogszalag folytonossága hosszabb szakaszon nem szakad meg, hanem különböző vastagságú sávokban folytatódva s a legkülönbözőbb alakzatokat és formákat felvéve követhető a lejtő irányában a lösz közé bepréselődve. A szoliflukciós lösz vályogszalagjainak kitüremkedéseire, apró, szabálytalan foltokban való bepréselődésére már LÁNG [12] is felhívta a figyelmet.

Az áttelepített szoliflukciós lösz másik jellemző sajátossága a *kőzetanyag cserepes, leveles szerkezete*. A szolifluidált lösz a gyakori kifagyás hatására laza, porózus löszszerkezetét elvesztette, s a leveles agyagmárgához hasonlóan cserepes, leveles szerkezetűvé alakult. Jellegzetes leveles szerkezeténél fogva még az olyan feltárásokban is könnyen felismerhető, ahol sem szolifluidált vályogszalag anyagával, sem egyéb idegen kőzetanyaggal nem keveredett.

A szoliflukciós üledékfelhalmozódás a legnagyobb elterjedésben a dombvidék K-i és É-i töréslépcsős peremének lejtőin fordul elő. Itt a lejtők vékony (2–7 m) lösztakarója nagy területen szoliflukciós mozgatottságról tanúskodik. A szoliflukciós üledékfelhalmozódás aránylag kis távolságon belül is

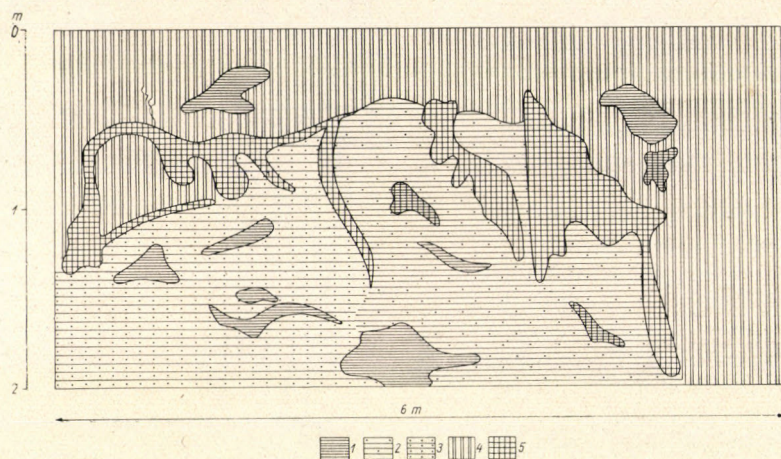
nagyon változatos településformát mutat. Mind a lejtő irányával megegyező hossz-szelvényben, mind pedig a lejtő irányára merőleges kereszt-szelvényben változatos kőzettani összetételénél és településhelyzeténél fogva méterről méterre más és más formában jelentkezik a szoliflukciós üledékfelhalmozódás.

A 18. ábrán a dombvidék É-i peremterülete lejtőstundra jelenségének leggyakoribb típusú hossz-szelvényét mutatjuk be. A hossz-szelvény tanúsága szerint a Palánki-hegy É-i peremén a szoliflukciós üledékfelhalmozódás időben egymástól jól elkülöníthető három szakaszban történt. A legelső szintben pannóniai eredetű agyag, homok, homokos agyag halmozódott fel valószínűleg a szálaban álló fekvő pannóniai felszínen. Ez a szoliflukciós rétegsor nagyon heterogén kőzetösszetételű. Helyenkint az agyag és a homok keverten fordul elő, de néhány méterrel távolabb már csak agyag vagy homok jelentkezik egyéb lejtőtörmelékkel keverten. Erétegsor szoliflukciós települését a heterogén kőzetösszetétel mellett az agyagos frakciójú üledék közé különböző szintekre becsípett vörösayag flekkék igazolják a legmeggyőzőbben. A középső szintben agyagos-homokos pannóniai üledékkel kevert lösz települ, melynek fedőjében átlagosan 3 m vastag lejtőtörmelékes lösz következik, melyben a szolifluidált vörösbarna vályogszalag anyaga a legkülönbözőbb alakzatokba és formákba bepréselődve fordul elő. Ez a felső löszréteg a gyakori kifagyás és szállítás hatására erősen cserepes, le-



18. ábra. Szoliflukciós üledékfelhalmozódás (lejtőstundra) hosszanti szelvénye a Palánki-hegy É-i pereméről
 1 = lejtőtörmelékes pannóniai homokos agyag, 2 = szolifluidált vörösayag, 3 = szolifluidált vörösbarna vályogszalag, 4 = szoliflukciós lösz, 5 = szoliflukciós üledékfelhalmozódás

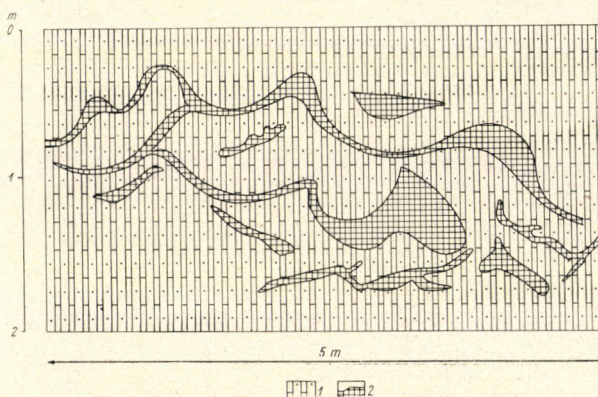
veles szerkezetű, nagymértékben mésztelenített, törmelékes löszanyagga alakult. Településében megbolygatva nedves és száraz állapotban egyaránt mint a cseréphalmaz esik széjjel.



19. ábra. Szoliflukciós lejtőprofil keresztmetszeti szelvénye a Palánki-hegy É-i töréslépcsős pereméről

1 = pannóniai agyagtömbök, 2 = pannóniai homokos agyag, 3 = pannóniai homok, 4 = lejtőtörmelékes, szoliflukciós lösz, 5 = szolifluidált vörösbarna vályogszalag

A 19. ábra a Palánki-hegy É-i peremének szoliflukciós üledékfelhalmozódását keresztmetszvényben ábrázolja. A szoliflukcióval áttelepített pannóniai eredetű homokos agyagba és homokba a lejtőtörmelékes lösz szolifluidált vályogszalagja ék- és zsákszerűen van bepréslődve. E fagyhatásra létrejött formán kívül a homokos agyagban és a löszben egyaránt előforduló mázsás

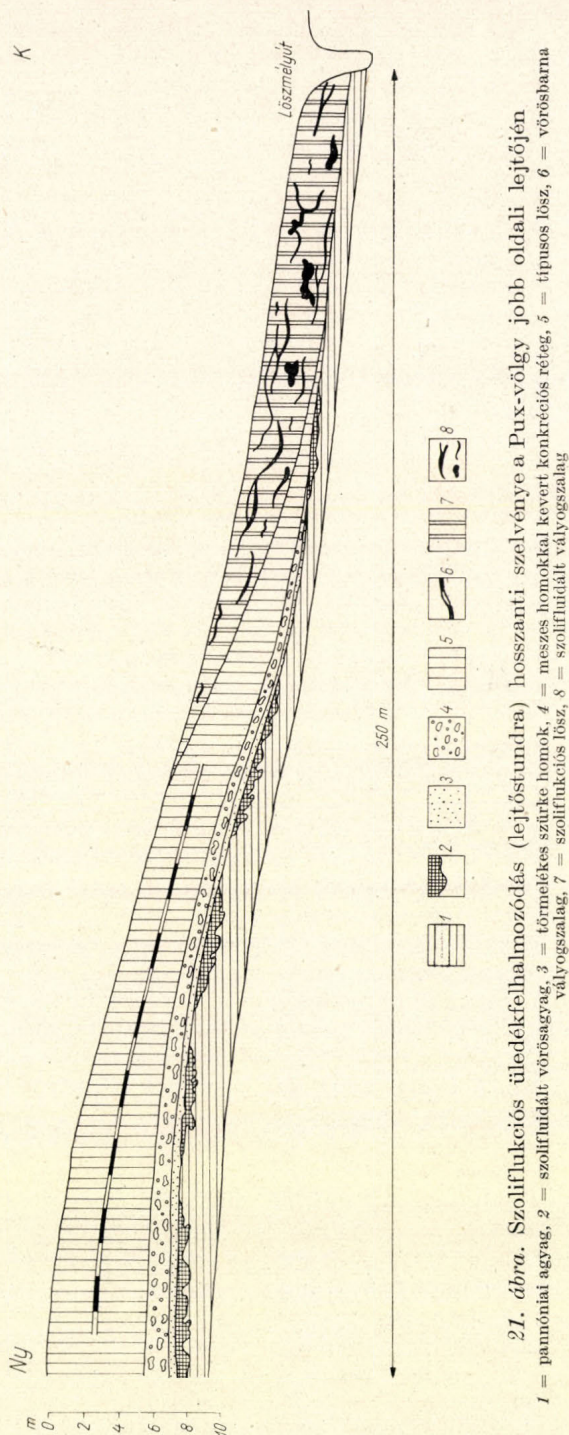


20. ábra. Szoliflukciós lejtőprofil keresztmetszeti szelvénye a Bartina-völgy jobb oldali (északias kitettségű lejtő) töréslépcsős lejtőjéről

1 = lejtőtörmelékes szoliflukciós lösz, 2 = szolifluidált vályogszalag

pannóniai agyagtömbök is a szoliflukciós üledékfelhalmozódás mellett tanúskodnak.

A szoliflukciós üledékfelhalmozódás a dombvidék belső területeinek völgylejtőin is elég gyakori. Itt is elsősorban a felszint borító *lejtőtörmelék*es lösz szolifluidált vályogszalagja hívja fel a figyelmet a szoliflukciós településre. A Csatári-, Bartina- és Parásztavölgy lépcsős letöréssel kialakult jobb oldali lejtőin csaknem mindenütt *periglaciális lejtőtundra* jelenségek figyelhetők meg (20. ábra). Itt a löszmélyutak bevágásában a fiatalabb képződményekkel együtt gyakran a szolifluidált vörösagyag is felszínre kerül. A 21. ábra a dombvidék belső területének völgylejtőin legáltalánosabban elterjedt szoliflukciós lejtőtundra hosszmet szelvényét tükrözi. Ez a szelvény is több ritmusban megismétlődő üledékfelhalmozódásról tanúskodik. Először a pannóniai felszint borító vörösagyag szolifluidálódott. A vörösagyag szolifluidálásával járó lejtőletarolódás után mintegy 0,50 m vastag törmelékes anyaggal kevert homokrég felhalmozódott. Ezt követően a lejtő felső szakaszán egy idősebb löszréteg pusztult le. Erről tanúskodik a 0,20–2 m vastag, szoliflukcióval áttelepített, törmelékes konkréciós réteg. Legutoljára a konkréciós rétegre települt egy vályogszalagos lösz felső szintjét érte a szoliflukció. A szolifluidált lösz a lejtő alsó szakaszán került felhalmozódásra.



21. ábra. Szoliflukciós üledékfelhalmozódás (lejtőtundra) hosszanti szelvénye a Pux-völgy jobb oldali lejtőjén
1 = pannóniai agyag, 2 = szolifluidált vörösagyag, 3 = törmelékes szürke homok, 4 = meszes homokkal kevert konkréciós réteg, 5 = típusos lösz, 6 = vörösharna
vályogszalag, 7 = szoliflukciós lösz, 8 = szolifluidált vályogszalag

A közölt szelvények a szoliflukciós üledékfelhalmozódás legáltalánosabban előforduló típusait ábrázolják. Hangsúlyozni kívánjuk, hogy *minden egyes löszmélyút által feltárt szelvény különbözik egymástól*. Az említetteken kívül még elég gyakoriak az olyan előfordulások is, ahol *a szolifluidált lösz és vályogszalag a fekvő pannóniai üledékével és vörösgyaggal összekeverten fordul elő és nagy területen fedi be a lejtőt*. Nem ritka az olyan eset sem, amikor 10–20 m vastag szálban álló lösz 0,40–1 m vastag *szoliflukciós löszköteg* tagol. Az ilyen esetekre a szálban álló típusos löszöket tagoló szoliflukciósan mozgatott vörösbarna vályogszalagok hívják fel a figyelmet. Egyébként a szálban álló lösz közé települt szoliflukciós löszréteget nehezen lehetne felismerni. Kitűnő példa erre a Csatári-völgy és a Bartina-völgy baloldali lejtője, ahol a szoliflukciósan begyűrt vályogszalagok utalnak arra, hogy a lejtő vastag típusos lösztakaróját szoliflukciós löszkötegek tagolják.

Suvadásos formák

A Szekszárdi-dombvidéken a felszín formálásában a pleisztocén jégkorszakok folyamán a periglaciális szoliflukció mellett a *suvadásos anyagmozgás-folyamatoknak* is nagyon jelentékeny szerepük volt. A változatos rétegsorú pannóniai üledékekből felépült, völgyekkel sűrűn felszabdalt dombvidék lejtős területein a suvadásos anyagmozgásnak minden szükséges feltétele megvolt és megvan a jelenben is.

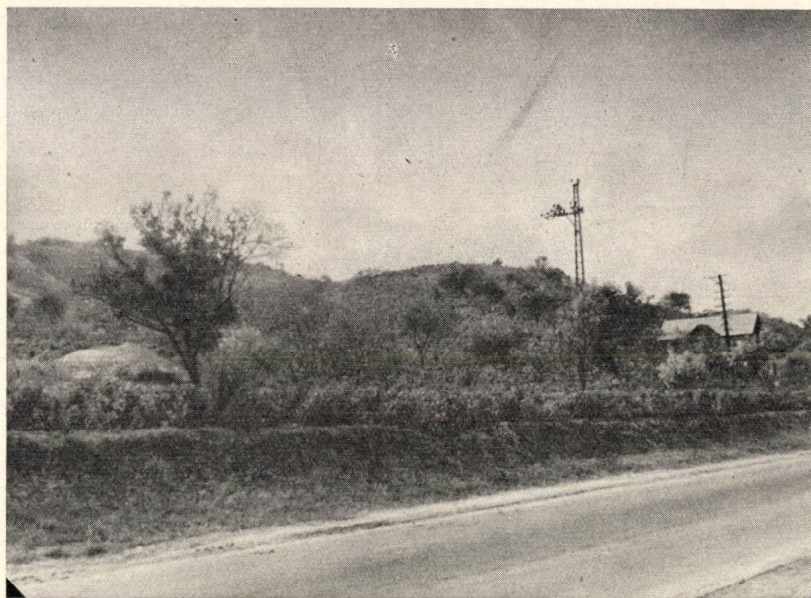
A régi, pleisztocén időszaki suvadások formái azonban ma már nem minden esetben ismerhetők fel. A kisebb suvadások elpusztultak, azokat a szoliflukció is elrombolta, a nagyobbaknak „lesuvadt koporsóit” pedig vastag lösztakaró fedte be. De még így is sok helyen biztosan felismerhetők a régi suvadások formatípusai. A dombvidék ÉK-i, szőlőművelés alatt álló területén nagyon gyakran előforduló domború lejtőjű „hát”-, „halom”- és „púp”-szerű formák egytől-egyig mind régi pleisztocén időszaki suvadások emlékei. Tulajdonképpen itt a régi suvadások lösszel takart „lesuvadt koporsói”-nak formái az antropogén hatás (intenzív szőlőművelés) következtében meggyorsult areális és lineáris erózió eredményeként exhumálódnak, s a lösztakaró pusztulásának mértékétől függően nyerik vissza régi formájukat. A legszebb előfordulásuk a Várhegy, a Gyertyámos-hegy és a Cserhát-hegy É-i pereméről, valamint a LÁNG [12] által ismertett Palánki-hegy (18. kép) K-i oldaláról ismert. Ezen a területen a régi suvadások lösszel fedett, exhumálódás alatt álló lesuvadt koporsói „hát”, „halom” és „púp” alakú jellegzetes formáikkal már messziről felkeltik a figyelmet, s egyéb löszformákkal együtt a táj morfológiai areulátának uralkodó jellemvonást kölcsönöznek.

A felszínen megjelenő nagyobb méretű suvadásos formákon kívül számos esetben a mélyutak bevágásaiban és az eróziós szakadékvölgyekben is észlelni lehet az *egymásra csúszott pannóniai rétegeket*, melyek zavart településhelyzetüknel fogva szintén régi suvadásos mozgásokra utalnak.

A régi, pleisztocén időszaki suvadások formamaradványain kívül számos, *napjainkban végbement suvadásról* is van tudomásunk.

A legtanulságosabb a *csatári téglagyár* agyaggödrében 1959 tavaszán bekövetkezett suvadás. Itt mintegy 10 m vastag lösz települ az erősen zsíros tapintású kékesszürke pannóniai agyagra.

Ez az agyagréteg a Csatári-völgy jobb partján mindenütt a legfelső víztároló üledék. A vízzel átitatódott, képlékennyé vált pannóniai agyag legfelső 1 m vastag rétege alsó szintjétől elválva É-i irányban megsuvadt, *valósággal kiszaladt a fedőjébe települt 10 m vastag lösz alól*, s az agyagfejtő gödör előterében kaotikusan felgyűrődve halmozódott fel. A suvadásos mozgás hatására az agyagfejtő gödör háttérében, mintegy 50–60 m-re a bontási faltól, *karéjos szakadásvonal* mentén kb. 300 m²-nyi nagyságú terület vált el közvetlen környezetétől.



18. kép. Pleisztocén időszerű suvadás lösszel fedett koporsója a Palánki-hegy K-i peremén

A 19. képen megfigyelhető karéjos szakadás mintegy 6 m mélységig hatolt, s felső része 0,6–0,8 m széles volt. Itt a suvadás létrejöttében az emberi beavatkozásnak is feltétlenül szerepe lehetett (agyagfejtés, függőleges fal kiképzése, mely alátámasztás nélkül maradt), de a legfőbb tényező a pannóniai agyagréteg átázása mellett *a pannóniai üledékek nagyon jelentékeny rétegdőlése* volt. Az agyagfejtő gödör közelében a Csatári-völgy nyílásánál ugyanis 32°-os KÉK (75°) irányú rétegdőlést mértünk a pannóniai rétegekben (1. kép).

E suvadással mint tanulságos példával kapcsolatban hangsúlyozni kívánjuk, hogy *nem a lösz suvadt meg* a fekvő pannóniai agyagon, hanem a legfelső pannóniai agyagréteg, melynek ugyancsak pannóniai agyagréteg volt a csúszópályája. Itt a legfelső agyagréteg valósággal kiszaladt a lösz alól. Ezt azért tartjuk szükségesnek hangsúlyozni, mert az utóbbi időben egyre többen a lösz suvadásáról írnak. Egy másik, napjainkban végbement nagyobb méretű suvadás a dombvidék K-i töréslépcsős pereméről, *az alsónánai*

útberágásból ismert. PATAKI [18] adatai szerint itt 1947-ben a lesuvadt pannóniai üledékek kb. 100 m-es szakaszon torlaszolták el az országutat. A suvadás létrejöttében a *pannóniai üledékek rétegdőlésének* itt is jelentékeny szerepük volt. 1959-ben a suvadás helyszínének közvetlen hátterében, a II. sz. töréslépcső pannóniai homokkővében 19°-os ÉK (40°) felé hajló rétegdőlést mértünk.

E két utóbbi suvadás adatai arról tanúskodnak, hogy a suvadás kialakulásánál nem a lejtőszögön van a hangsúly, hanem sokkal inkább a *suvadásra*



19. kép. Suvadás okozta karéjos szakadás a Csatári-völgy jobb oldali peremén. A suvadás következtében 6 m mély s 1 m széles karéjos szakadás keletkezett (Csatári-téglagyár)

alkalmas agyagrétegek rétegdőlésviszonyain. Vízzintes településű agyagrétegben és agyagrétegen suvadás még maximális lejtőszög esetén sem jöhet létre.

Mint szemtanú, nagyobb méretű suvadások kialakulásáról számol be PATAKI [18] a Sötét-völgy K-i ágának völgyfőjéből. A völgyfő lejtőjén egy rétegfóráss felett egymás közelében 2—3 m-es karéjos szakadásvonal mentén két suvadás alakult ki az ötvenes években. A lesuvadt földtömeget PATAKI több 100 m³-re becsüli. Ez utóbbi suvadásoknak ma már csak a sebhelyei látszanak, akárcsak a LÁNG által leírt [12] remete-völgyi suvadás esetében is.

A felsoroltakon kívül kisebb suvadások még a Hidasi- és Gulyás-völgyből is ismertek. Itt a völgyvállakon az utóbbi években végbement suvadásokról a szőlősgazdák közöltek értékes adatokat. Közlésük szerint a két, ill. három napig tartó suvadásos mozgások következtében helyenkint a szőlő-

tőkék és a gyümölcsfák is kipusztultak. *A szőlőtőkék a lesuvadt rétegekkel együtt a lejtő alá kerültek.*

Az említett adatokból kitűnik, hogy a Szekszárdi-dombvidék napjainkban is az *aktív suvadások* színtere. A jelenkori suvadások természetesen nem nagyok, méreteikben össze sem hasonlíthatók a régi pleisztocén időszaki suvadások „lesuvadt koporsó”-inak nagyságával. Többnyire csak miniatűr kis suvadások alakulnak ki, s létrejöttük után egy-két évre el is tűnnek. Mivel azonban *állandó felszínalakító erőhatásként működnek, a felszín morfológiai arculatának formálásában ma is számottevő szerepük van.*

Gazdaságföldrajzi és gyakorlati vonatkozású tapasztalatok

A Szekszárdi-dombvidéken végzett morfológiai kutatáseredményeink néhány igen fontos gyakorlati vonatkozású kérdés felvetését és elemzését teszik lehetővé. Morfológiai vizsgálataink közben összegyűjtött adatok alapján elsősorban a dombsági táj *talajeroziós problémáival*, a *mezőgazdasági növénytermelés* néhány aktuális kérdésével és *Szekszárd város ivóvízellátásának* problémájával kívánunk foglalkozni.

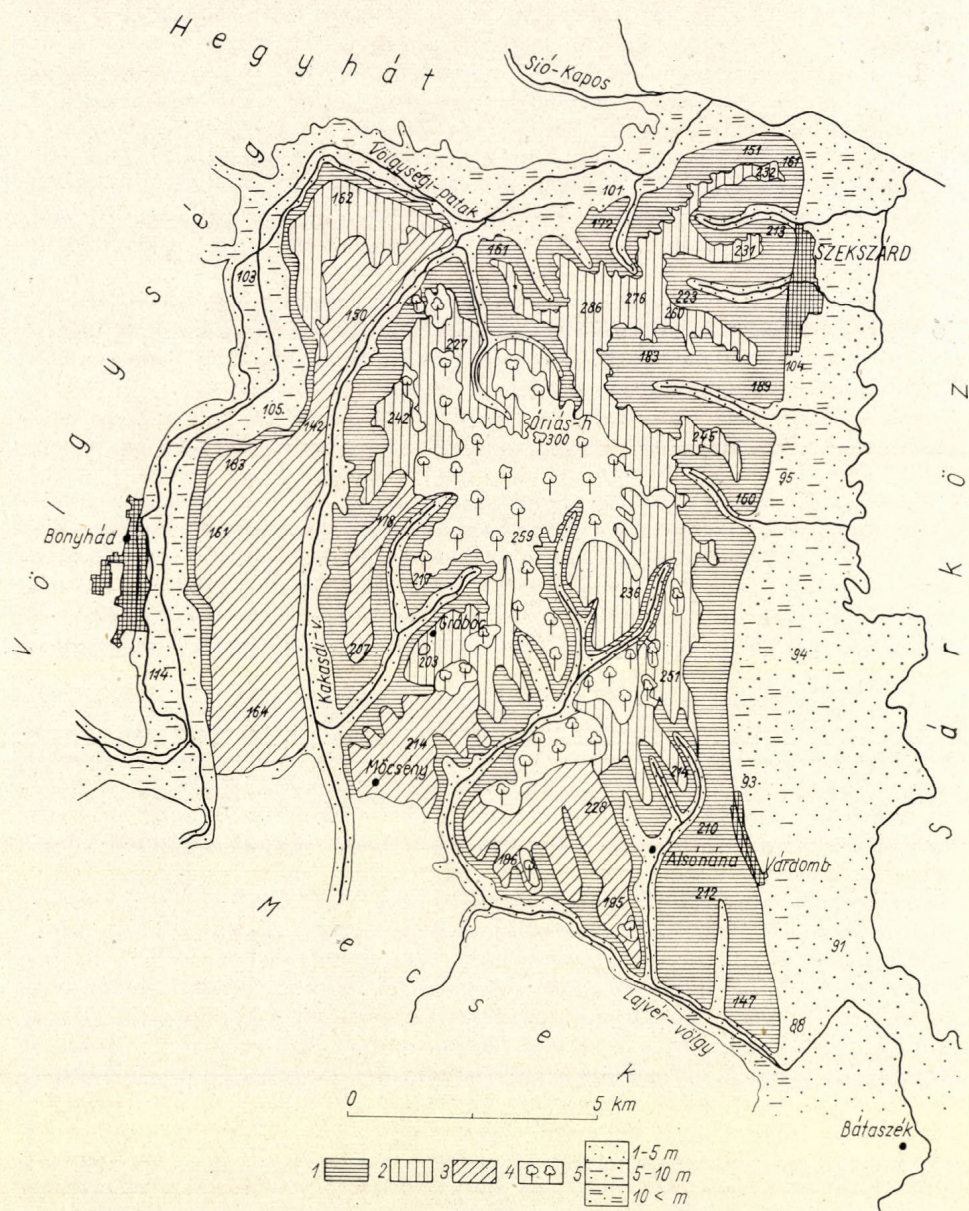
Talajerozió a Szekszárdi-dombvidéken

A mezőgazdasági termőterületek közül a Szekszárdi-dombvidék országos viszonylatban hazánk legerőteljesebben erodált területe. A viszonylag kis területű (200 km²), de mezőgazdasági szempontból nagyon értékes dombvidék talajeroziós problémáinak megoldása rendkívül nehéz feladatot jelent. A dombsági tájnak erdővel borított, viszonylag kis reliefenergiájú központi része (Óriás-hegy 300 m a tszf., Hármashalom 298 m) kivételével nincsen egyetlen km²-nyi területe sem, mely mentes lenne a féktelen talajeroziótól.

A talajeroziós probléma súlyossága itt elsősorban abból adódik, hogy a legintenzívebb művelés alatt álló területeken az areális erózióval és a vonalas erózióval járó talajeroziós folyamatok rendszerint együttesen lépnek fel, egymással bonyolultan összeszövődnek, s a lepusztulásfolyamatot rendkívül hatékonyra teszik.

Hogy területünkön az areális és lineáris eróziós tevékenységgel együtt járó talajeroziós folyamatok milyen katasztrófális mértéket öltenek, azt a mellékelt talajeroziós térkép (22. ábra) kitűnően szemlélteti. Vizsgálataink szerint *a dombvidék legintenzívebb művelés alatt álló területének termőtalaja már csaknem teljesen lepusztult*. Ez vonatkozik mindenekelőtt a dombsági táj K-i és É-i peremterületére, mely évszázadok óta szőlőművelés alatt áll, s az országszerte ismert szekszárdi bor termőterületének mintegy 98 %-át foglalja magába.

A dombvidéknek ezen a K-i és É-i peremterületén a termőtalaj kb. 90–100 %-ig lepusztult, s a nyers anyagózet, a lösz került a felszínre (22. ábra). Termőtalaj tehát csak elszórtan, kisebb foltokban, néhány m²-nyi kiterjedésű flekkek formájában maradt meg. Számos esetben még ezek a kisebb foltokban, flekkeken előforduló vékony talajrétegek sem az „in situ” települt talajszelvény maradványai, hanem a magasabb szintekről átmosott, lösszel keveredett, másodlagos helyen települt talajos üledékek.



22. ábra. A Szekszárdi-dombság talajeróziós térképe (a számok a termőtalaj %-os lepusztulásmértékét jelzik)

1 = 90–100%-ig erodált terület, 2 = 30–90%-ig erodált terület, 3 = 30%-nál kisebb mértékben erodált terület.
4 = nem erodált (erdővel borított) terület, 5 = akkumulációs terület

A dombvidéknek ez az erőteljesen erodált K-i és É-i peremterülete teljesen egybeesik a szőlőkultúra területével, s a szőlő itt a termőtalajától teljesen megfosztott nyers anyakőzetten, a löszön terem.

Természetesen a termőtalajától lemeztelenített löszlejtők további lepusztulása az intenzív művelés hatására (gyorsított erózió) ma már rendkívül gyors ütemben megy végbe. Főleg a *dombvidék ÉK-i részén, a Parászta-, a Bartina-, a Csatári- és a Tót-völgy vízgyűjtőterületén katasztrofális a talajpusztulás, ill. ma már az anyakőzet gyors ütemű letarolódása*. Ezen a területen a féktelen talajerózió ma főleg vonalas erózió formájában működik, de rendkívül bonyolult módon szövődik össze a felszín felületileg pusztító talajeróziós folyamatokkal is.

A lepusztulás mértékének és ütemének felmérésére ezen a területen számos jó lehetőség kínálkozik. Anapjainkban végbemenő lepusztulás konkrét mérése mellett a különböző morfológiai formák (lösz lepusztulásformái, átleraszok) is kitűnő tájékoztatást nyújtanak a felszín lepusztulásmértékéről.

Elsősorban a felszíni domborzat arculatát is jelentékenyen meghatározó löszformák (löszmélyutak, löszszakadékok, löszszurdikok, függőleges löszfalak, löszpiramisok, löszcirkuszok) jönnek számításba, hiszen ezeknek a formáknak a kialakulása szoros genetikai kapcsolatban van a vonalas eróziós tevékenységgel együttjáró talajeróziós folyamatokkal. A lejtőket, a völgyoldalakokat itt mindenütt löszmélyutak, löszszakadékok, eróziós szakadékvölgyek, szurdikok, függőleges löszfalak és löszcirkuszok sűrű hálózata tagolja.

A löszformák pontos feltérképezése, keletkezésük és fejlődésmenetük időbeli tisztázása számszerű adatokat szolgáltat a vonalas erózió formájában megnyilvánuló talajerózió mértékéről.

A dombvidék ÉK-i részének termőtalaja már kb. 20–30 évvel ezelőtt teljesen lepusztult, s azóta a nyers anyakőzet, a lösz letarolódása van állandó folyamatban. Ezen a területen tehát már *nem a termőtalaj lepusztulása elleni védekezés, hanem a felszín nagyarányú feldarabolódásának és az anyakőzet letarolódásának a megakadályozása a fő probléma*. Méréseink és megfigyeléseink szerint az anyakőzet lepusztulása olyan rohamos ütemben folyik, hogy be nem avatkozás esetén, rövid időn belül a termelést nagymértékben veszélyeztető katasztrofális helyzet áll itt elő.

A mondottak igazolására és érzékeltetésére legyen szabad néhány számszerű adatot megemlíteni. A gyorsütemű talajerózió következtében a szőlőtőkék felső szárai évről évre egyre jobban a felszínre kerülnek. Ismerve egy terület szőlőjének pontos telepítési idejét, a szőlőtőkék talaj-feletti felső szárainak (légggyökér) pontos lemérése alapján megbízható számszerű adatokat kaphatunk a felszín időbeli lepusztulásmértékéről. Ezzel az eljárással néhány helyen pontos méréseket végeztünk. Méréseink szerint a *Parászta-völgy bal oldalán egy 9600 m²-nyi, átlagosan 12°-os lejtőjű, 1918–22-ben telepített szőlőterületről 40 év alatt 50 cm vastag talajréteg és lösz pusztult le*. A szőlősgazda adatai szerint az új szőlő telepítése idején, 1918-ban földjéről a termőtalaj nagy része már le volt pusztulva. Erről a nagyon kicsiny területről 40 év alatt 4800 m³ talaj és anyakőzet pusztult le. Ha a szóban forgó terület jelenlegi lepusztulásmértékét az elmúlt 40 évi átlagos talajerózió ütemével azonosnak vesszük (ma minden bizonnyal jelentékenyen nagyobb méretű), akkor is *évente 1,25 cm vastag kőzetréteg lepusztulásával kell számolnunk*, ami gyakorlatilag azt jelenti, hogy hasonló méretű lepusztulás mellett szőlőkultúrával hasznosított területen termőtalaj nem képződhet.

Egy másik helyen, a Palánki-hegy K-i oldalában 6000 m²-nyi, átlagosan 25°-os lejtőjű, 1935-ben újraterülepített szőlőterületről 25 év alatt 40 cm vastag termőtalaj és lösz erodálódott. Ezen a területen a nagyobb lejtőszög miatt a lepusztulás 25 év alatt csaknem olyan méretű volt, mint a korábban említett helyen 40 év alatt. Hasonló adatokat szolgáltatottak a Bartina-völgy jobb oldali lejtőjén, valamint a Csatári-völgy bal oldali lejtőjén végzett mérések is.

Ezek a mérési adatok arra figyelmeztetnek, hogy a Szekszárdi-dombvidék szőlőművelés alatt álló ÉK-i részén, ahol a termőtalaj már teljesen lepusztult, az areális erózió formájában megnyilvánuló talajeróziós folyamatok következtében napjainkban évente átlagosan 2 cm vastag nyers anyagközet erodálódik.

A lepusztulás hasonló méreteiről tájékoztatnak az évszázadok óta szőlőművelés alatt álló területeken kialakult, átlagosan 2–6 m magas *álteraszok* (tereplépcsők) is (9. kép). Az álteraszok leggyakrabban a szőlőparcellák és egyéb művelés alatt álló területek érintkező határvonalain alakultak ki. Főleg az erdő és a szőlőművelés alá fogott területek, ill. a szőlőparcellák és a szántóföldi művelés alatt álló területek határvonalain jellegzetesek. *Az álteraszok, mint antropogén morfológiai formák, minden esetben az intenzív szőlőművelés következtében alakultak ki, s megbízható adatokat szolgáltatnak az antropogén hatásra meggyorsult talajerózió méreteiről.* A legmagasabb tereplépcsők természetesen az erdővel borított területek és a szőlőparcellák határvonalán keletkeztek. Itt általában 3–6 m magasak. Az álteraszok abban az esetben is kialakultak, ha a lejtő valamely részén a szőlőművelést abbahagyták és a területet szántóföldi művelés alá vették, vagy esetleg újra beerdősítették. Területünkön mindkét esetre számos példa van. Az utóbbi álteraszok természetesen kisebbek (0,50–2 m), de *kitűnő fokmérői a különböző intenzitású műveléságak mellett antropogén hatásra módosult talajeróziós folyamatok mértékkülönbségének.*

Ezek az antropogén morfológiai formák megbízható számszerű adatokat szolgáltatnak arra, hogy az erdő kiirtása óta a mezőgazdasági művelés alá vett területeken az intenzív szőlőműveléssel „meggyorsított” erózió következtében milyen méretű lepusztulás következett be. Számításaink szerint a *Parászta-völgy 2,5 km²-nyi vízgyűjtő területén az álteraszok tanúsága szerint (az álteraszokat átlagosan 2,5 m magasnak számítva) az erdő kiirtása óta a szőlőművelés alatt álló területekről az areális erózió következtében minimálisan 6 millió m³ talaj és anyagközet pusztult le.* Ebben a számadatban még nincsen benne a vonalas erózióstevékenységgel kapcsolatos lepusztulástermék mennyisége. Ha a löszmélyutak, löszszakadékok, eróziós szakadékvölgyek, valamint a korráziós fülkék és völgyek sűrű hálózatának kialakulását is számításba vesszük, akkor a *jelzett terület lepusztulástermékét legkevesebb 20 millió m³-ben kell megállapítanunk.*

A Szekszárdi-dombvidék nyagarányú talajeróziós pusztulását jelenkori adatok és tapasztalatok is egyértelműen alátámasztják. 1961. június 10-én másfélórás felhőszakadás alkalmával 81 mm csapadék zúdult a városra és a környező dombvidékre. A rövid idő alatt lehullott nagy mennyiségű csapadék szinte felmérhetetlen felszíni letarolást végzett. PATAKI J. [szóbeli közlés] felmérése szerint mintegy 20 000 m³, a szőlőhegyekről lemosott löszös üledék borította el a várost. A főútvonalon és a város központjában átlagosan 15–25 cm vastag iszapos-löszös üledéket lehetett mérni. A városból kivezető közutak is járhatatlanná váltak. A bonyhádi műút egyes szakaszait

pl. 0,30—0,40 m vastag, a szőlőhegyekről lehordott üledék fedte el. Hasonló volt a helyzet a várdombi útvonalon is. A jelentéktelen vízü Séd-patak vízoszlopmagassága 3 m-re növekedett, s az árvíz levonulásával medrét mintegy 200 m-es szakaszon másfél méter vastag hordalékkal töltötte fel.

A felhőszakadás alkalmával főleg a vonalas erózió formájában működő talajerózió végzett felbecsülhetetlen pusztítást. *A dombvidék löszmélyútjainak kb. 60%-a kisebb-nagyobb mértékben felszakadt, a Parászta-völgy vízgyűjtő területén az összes löszmélyutak járhatatlanokká váltak.* A Lisztes- és Faddi-löszmélyútban 1,5—3 m mély szakadékok keletkeztek. A mélyutakból kihordott finom homokos-löszös üledék 0,30 m vastagon töltötte fel a Parászta-völgy alluviumát. A felszín nagyarányú és gyorsütemű lepusztulása éppen a felhőszakadások és heves záporok alkalmával megy végbe. Egy-egy nagy felhőszakadás vagy hosszantartó záporosó alkalmával vastagabb talajréteg erodálódik, mint egyébként egész évben. Minthogy területünkön a felhőszakadás és a kiadós záporosók nem mennek ritkaságszámba, érthető a csupa lejtőből álló tagolt terület gyorsütemű lepusztulása. A dombvidékről lemosott iszapos-homokos löszös üledék a várost évente kétszer-háromszor is eliszapolja.

A dombvidék K-i peremterületének a Bartina-völgytől D-re eső szakaszán talajvédelmi szempontból már lényegesen kedvezőbb a helyzet. Itt a peremterület lépcsős lesüllyedésének következtében, a felszín domborzati viszonyainál fogva már eredetileg is adva volt a teraszos művelés lehetősége. Annak ellenére, hogy a gyorsított erózió (antropogén hatás) a termőtalaj nagyrészt itt is regionálisan lepusztította (22. ábra, 4. kép), az ellene való védekezés mégis lényegesen könnyebb, mert itt szinte kizárólag az areális eróziós tevékenységgel kapcsolatos talajerózióval kell számolnunk. A lépcsőtestek itt még teljesen épek, csak a lépcsőfok homlokfalait (lépcsőperem) réselték be helyenként kisebb vízmosások. Ennek ellenére e terület talajeróziójának megfékezésére még *fokozottabb figyelmet kell fordítani, mert a lépcsőtestek lösztakaróját a periglaciális szoliflukció igen erősen kivékonyította, s ha a még meglevő vékony anyakőzet is lepusztul, akkor ez a teraszos művelésre kiválóan alkalmas terület kiesik a mezőgazdasági művelés alól.* Csatár és Lajvér között a lépcsőtestek lösztakarója átlagosan 3—4 m vastag. A terület mintegy 30%-án azonban már az 1 m vastagságot sem haladja meg (0,50—1 m), számos helyen pedig teljesen lepusztult, s a termelésre alkalmatlan fekvő pannóniai agyag került a felszínre.

A nagymértékben erodált, s termőtalajától 90—100%-ig megfosztott dombvidék K-i peremterülete a szekszárdi szőlőkultúra területének mintegy 98%-át foglalja magába. A szóban forgó terület tehát teljes egészében szőlőművelés alatt áll. *Ez a mezőgazdasági szempontból oly értékes terület az erdő kiirtása és a szőlőművelés meghonosítása óta állandó lepusztulás alatt van.* A korábban közölt helyi jellegű részletes adatokból is kitűnik, hogy a talajerózió megfékezésére itt sürgős beavatkozásra van szükség, mert ellenkező esetben ez az értékes terület mezőgazdasági szempontból jóvátehetetlen károkat szenved.

A helyzet súlyosságának érzékeltetésére még egy fontos adatot kívánok megemlíteni. A dombvidék intenzív szőlőművelés alatt álló K-i peremterületéről évszázadok óta leerosált löszös üledék a dombvidék K-i peremének előterében halmozódott fel. E korrelatív üledék felmérése alapján kiszámíthatjuk a dombvidék K-i peremterületéről leerosálódott üledék mennyiségét.

A kereken 20 km² nagyságú területen lerakódott, átmosott löszös üledék a fúrásadatok szerint átlagosan 10 m vastag (22. ábra). Ez számokban kifejezve azt jelenti, hogy a dombvidék K-i peremterületéről az erdő kiirtása óta, a szőlőművelés meghonosításától kezdve 200 millió m³ löszös üledék pusztult le.

Az elmondottakhoz hasonlóan súlyos talajeróziós problémák jellemzik a dombvidék É-i peremterületét is. A termőtalaj ezen a területen is regionálisan lepusztult, s jelenleg a terület nagyrészen a lösz erodálása van folyamatban. A talajerózió hathatós megfékezése itt is sürgős beavatkozást igényel, mert a terület nagyobb részét már csak vékony (0,50–3 m) szoli-fluidált lösztakaró borítja, aminek lepusztulása jövőtehetetlen következményekkel jár.

A dombvidéknek ezen az É-i töréslépcsős peremvidékén rendkívül bonyolult módon szövődik egymásba a felületi és vonalas erózió formájában megnyilvánuló féktelen talajerózió. Hatékonysága itt a korráziós fülkék fejlődésében jut a legjobban kifejezésre. Hasonlóképpen a dombvidék Ny-i töréslépcsős peremén is a korráziós formákon keresztül mérhető le a legjobban a talajerózió pusztító hatása.

A dombvidék belső területeire vonatkozó, pontos méréseken alapuló talajeróziós adatokkal még nem rendelkezünk. A talajeróziós térképen jelzett erodáltsági mérték csak részleges adatokat tartalmaz, tehát hipotetikus jellegű. Csak azt kívánja érzékeltetni, hogy a részletesen feltérképezett, 90–100 %-ig erodált peremi területekhez képest kb. milyen mértékben pusztult itt le a termőtalaj.

A 2. sz. jelkulccsal jelzett területen a termőtalaj lepusztulása kb. 30–90 %-os, a 3. sz. jelkulccsal jelzett területen pedig 30 %-nál kisebb mértékű. Hangsúlyozni kívánjuk még egyszer, hogy a talajeróziós térképnek csak az a része készült pontos adatok alapján, amelyik a dombvidéknek 90–100 %-ig erodált területét foglalja magába. A dombvidék egész területére kiterjedő részletes talajeróziós térképezés ez évi kutatásaink feladata lesz.

Bizonyos azonban, hogy a dombvidék belső területeinek termőtalaja kisebb mértékben erodálódott, mint a peremterületeké. Ez a körülmény itt elsősorban a mezőgazdasági műveléságak területi rendszerével van szoros összefüggésben. *A kevésbé intenzív szántóföldi művelés alatt álló területeken a talajerózió mértéke és hatékonysága ugyanis még azonos kitettségű és lejtőszögű területeken is kisebb, mint pl. az évente többszöri talajforgatást igénylő szőlőkultúra területein.* Természetesen a dombvidék belső területeinek kisebb mértékű erodáltsága nem jelenti azt, hogy e területek talajeróziós problémáinak megoldása kevésbé sürgős és fontos. A dombvidék belseje ugyanis éles hátakra, gerincekre és keskeny platókra van felszabdalva. Ha idejében nem fékezzük itt meg a talajeróziót, akkor a belső területek is a peremterületek sorsára jutnak. A szántóföldi művelés alatt álló területek évről évre kisebbek és tagoltabbak lesznek, a köztes völgyek mélyülnek és szélesbednek, s ha lassúbb ütemben is, mint a szőlőterületeken, de termőtalajuk is teljesen lepusztul.

A Szekszárdi-dombvidéken az utóbbi években tereprendezéssel egybekötött talajerózió elleni védekezés kezdődött meg. A Szekszárdi Állami Gazdaság évről évre növeli szőlőterületét. A tulajdonba vett új területeken kiirtják a régi szőlőt, tereprendezést végeznek és a régi szőlő helyébe újat telepítenek. Ez utóbbi intézkedésnek az a célja, hogy a korábbi 18–20

fajta bor helyett csak a közismert jóminőségű szekszárdi tájborok termelését honosítsák meg.

A tereprendezéssel egybekötött talajerózió elleni védekezés gyakorlati kivitelezése azonban megfigyelésünk szerint nem minden esetben volt eddig kellően megalapozott. A legsikerültebbnek a Kálvária-hegy D-i lejtőin végrehajtott tereprendezést mondhatjuk (20. kép). Itt a $18-22^\circ$ -os lejtő talajeróziójának megfékezésére kőfalakat emeltek, s a lejtő hosszirányában kikövezett vízlevezető árkokat húztak. Ez a talajerózió elleni védekezési módszer azonban magas költségei miatt nagyobb területen aligha lesz



20. kép. Védekezés a talajerózió ellen. A Kálvária-hegy DNy-i lejtője tereprendezés után

megvalósítható. A Bati-hegy Ny-i lejtőin végrehajtott tereprendezéssel már kevésbé tudunk egyet érteni. Itt kb. 1 km^2 nagyságú, $12-15^\circ$ -os lejtőjű területen végeztek tereprendezést, mely gyakorlatilag abból állt, hogy a tagolt egyenetlen felszín löszmélyútjait, vízmosásait betemették, s földgyalukkal a felszínt egyenletesen lefaragták, s új szőlővel ültették be. Úgy gondoljuk, hogy az efajta tereprendezés inkább tetszetős, mint hasznos. A felszín legyalulásával ugyanis mesterségesen letarolták azt a vékony termőtalajt is, amit a talajerózió még nem pusztított le (ezzel tömték be a löszmélyutakat és vízmosásokat). A nagyarányú felszínegyengetés következtében helyenkint a lösz, helyenként pedig a pannóniai homok került a felszínre, s így az új szőlőt talaj nélküli nyers anyagközetbe telepítették. Tekintve, hogy a felszín legyalulásával a talajerózió működését előidéző okok közül egyet sem szüntettek meg, meggyőződésünk, hogy az elegyengedett felszín néhány év múlva újra visszanyeri régi reliefjét. A laza üledékes

közettel betömött löszmélyutak és eróziós árkok ugyanis törvényszerűen kiújulnak, s a planírozott terület a tereprendezés előtti képtől csak annyiban fog különbözni, hogy az új telepítésű szőlő most már talajától teljesen megfosztott, nyers anyakőzetten fog díszleni.

A minden tudományos alapot nélkülöző, meggondolatlanul végrehajtott tereprendezés két év múlva tönkre is ment. Az 1961. június 10-i felhőszakadás záporosós areális eróziója a Bati-hegy újtelepítésű szőlőjét a felszínen megmozgatott anyakőzettel együtt a Bati-rét alluviális völgysíkjáramosta le.

Az eddig végrehajtott tereprendezéssel és a talajerózió elleni gyakorlati védekezési módszerrel kapcsolatban szükségesnek tartunk még néhány megjegyzést tenni. Rendkívül súlyos hibának tartjuk, hogy valamennyi esetben végzett tereprendezés alkalmával *a termőtalajt valósággal letarolták*. Azolyan meggondolatlan, felelőtlen felszínyegyengetés, mely *a termőtalaj mesterséges lepusztítását eredményezi, semmiképpen sem tekinthető a talajerózió elleni védekezés gyakorlati módszerének*. Figyelembe véve azt a körülményt, hogy a Szekszárdi-dombvidék országunknak a talajerózió által legjobban sújtott területe, s hogy termőtalajának tekintélyes része már a belső területeken is lepusztult (a peremi területek teljesen erodáltak), minden gyakorlati védekezési eljárásnak arra kell irányulnia, hogy *a még meglevő termőtalaj lepusztulását megakadályozza*. Kíváncsú lenne tehát, ha az e fajta tereprendezésnek minél előbb véget vetnének, mert ezzel a módszerrel a jelentékeny anyagi befektetés ellenére csak jóvátehetetlen károkat okoznak a mezőgazdaságnak. Nem arra van szükség, hogy a szemnek tetszetős, szépen planírozott szőlőparcellákat alakítsanak ki, hanem sokkal inkább arra, hogy *a termőtalaj további lepusztulásának a megfékezésével emeljük a termés hozamot és biztosíthassuk az elkövetkezendő időkre is a termelési lehetőséget*.

Egy másik komoly hiba, amelyet az eddigi tereprendezés során elkövettek, a *gyümölcsfák kiirtása*. A Szekszárdi-dombvidéken a szőlők közt jelentékeny gyümölestermelés (főleg barack) is folyik. Az Állami Gazdaság szőlőterületén ma már egyetlen gyümölcsfa sincs, mert a tereprendezés során valamennyit kiirtották. Tökéletesen igaz, hogy a gyümölcsfák a szőlő minőségére befolyásoló hatással vannak (árnyékolásukkal gátolják az érést és a cukortartalom növekedését), de *véleményünk szerint ez a negatív hatás lényegesen kisebb és ártatlanabb, mint az a káros következmény, mely a fák kiirtása következtében a talajerózió fokozódásához vezet*. Nem tudjuk eléggé hangsúlyozni, hogy egy ilyen nagymértékben erodált területen, mint a Szekszárdi-dombvidék, minden intézkedésnek, gyakorlati védekezésnek a legfőbb szempontja *a termőtalaj és az anyakőzet további lepusztulásának a megakadályozása kell hogy legyen*. Hiszen a szekszárdi szőlősgazdákat is éppen a talajerózió elleni védekezés ösztönözte a gyümölcsfák telepítésére. A továbbiakban a tereprendezés során okvetlenül meg kell szüntetni a gyümölcsfák irtását, hiszen a hatékony és helyes talajerózió elleni védekezés a jövőben számos területen még az eddiginél is több gyümölcsfa telepítését teszi szükségessé.

A következőkben azokat a tapasztalatainkat kívánjuk összegezni, melyeket a Szekszárdi-dombvidéken végzett morfológiai kutatómunkánk közben gyűjtöttünk, és úgy gondoljuk, hogy a talajerózió elleni védekezés gyakorlati módszerének kidolgozásánál esetleg hasznosítani lehet.

Minden olyan gyakorlati tervezésnek, mely egy meghatározott terület talajeróziójának megfékezésére irányul, konkrét helyszíni adatokra kell épülnie. A Szekszárdi-dombvidék féktelen talajeróziója elleni védekezés

gyakorlati módszerének kidolgozásához geográfus részről sokoldalú, előzetes tanulmányozást tartunk szükségesnek.

1. Mindenekelőtt szükséges a dombvidék nagyon részletes *földtani térképének* az elkészítése. Ennek a földtani térképnek a felszíni képződmények területi elterjedésén túlmenően a talajerózió által legjobban veszélyeztetett peremterületek löszvastagsági adatait is tartalmaznia kell. Ez utóbbit azért tartjuk feltétlen szükségesnek, mert a *peremterületek helyenkint erősen kivékonyodott szolifluidált lösztakarójának megóvására különös figyelmet kell fordítani*. Ellenkező esetben az erősen kivékonyodott nyers anyakőzet gyors lepusztulása következtében itt rövid időn belül nagy területek esnének ki a mezőgazdasági művelésből. A tervezésnek tehát az ilyen esetekben arra kell irányulnia, hogy az erősen kivékonyodott lösztakarójú területek a talajerózió általános megfékezése során akkumulációs területekké váljanak.

2. Következő legfontosabb feladat a termőtalaj jelenlegi állagának pontos felmérése. E célból el kell készíteni a dombvidék *1 : 25 000-es méretarányú talajeróziós térképét*.

3. Méréseken alapuló, konkrét helyszíni adatokat kell begyűjteni a talajerózió által legjobban veszélyeztetett, s jelenleg a legintenzívebb művelés alatt álló peremi területek *időbeli lepusztulásának mértékéről és üteméről*. Ebből a célból külön kell tanulmányozni minden részvízgyűjtő területen az areális erózió és a vonalas erózió formájában működő talajeróziós folyamatokat. *Főleg a vonalas erózió formájában működő talajerózió megfékezésére kell különös gondot fordítani*. A Szekszárdi-dombvidéken a legnehezebb feladatot e kérdés megoldása jelenti. Itt a völgymedence-szerűen kitáguló Parászta-, Bartina- (5., 6. kép) és Csatári-völgy vízgyűjtőterületén a kétfajta talajeróziós folyamat oly bonyolultán szövődik egymásba, hogy az ellenük való gyakorlati védekezés kizárólag részletes helyszíni tanulmányozás és adatszerzés alapján lehetséges.

A vonalas erózió formájában működő talajeróziós folyamatok *hatékonyságát és romboló munkáját elsősorban a löszformák kialakulásán és fejlődés-menetén keresztül mérhetjük le*. A löszformák területi feltérképezése alapján pontos számításokat végezhetünk a vonalas erózió formájában működő talajerózió *időbeli mértékére* vonatkozóan. A felszíni leöblítéssel együttjáró talajeróziós folyamatok hatékonyságának felmérésére ugyancsak számszerű adatokra van szükség. Ebből a szempontból a felszín időbeli letarolásának mértékét és ütemét kívánatos minél hosszabb időkeresztmetszetben (30—50 év) vizsgálni. Erre a célra a Szekszárdi-dombvidéken a legalkalmasabb és legmegbízhatóbb módszernek a *szőlőtőkék talajfelszín feletti szárai* (léggöyökér) *alapuló mérést* tartjuk. A szőlőtőkéknek a felszínből kiálló szárai ugyanis a termőtalajnak vagy az anyakőzetnek egy határozott időn belül lepusztulásáról tanúskodnak. Ezzel a mérési módszerrel 30—50 évre visszamenőleg is kiszámíthatjuk egy kijelölt terület lepusztulásának mértékét, s egyben megkaphatjuk hosszú időre vonatkozóan az *évi átlagos lepusztulási értéket is*. E méréseken alapuló adatok kiválóan alkalmasak a *napjainkban folyó talajerózió pusztító hatásának számszerű lemérésére*.

4. A fent említett előtanulmányok és a talajerózió mértékére vonatkozó részletes adatok begyűjtése után a különböző szakemberek bevonásával (mérnökök, agrárszakemberek, talajgeográfusok, hidrológusok, morfológusok) részletes tervet kell kidolgozni a Szekszárdi-dombvidék talajerózió-

jának megfékezésére. A talajerózió gyakorlati megfékezésére irányuló tervnek az aktuális problémák megoldásán túlmenően *a felszínfejlődés jövőbeni alakulását is a legmesszebbmenőkig figyelembe kell vennie.*

A talajerózió elleni védekezés gyakorlati kivitelezésének első szakaszában nagyobb területegységet érintő, alapvető problémák megoldását kell előirányozni. Ezt azért tartjuk szükségesnek hangsúlyozni, mert a jelenleg folyamatban levő tereprendezési munkálatok többnyire részterületek (egyes szőlőparcellák) talajeróziós problémáinak megoldására irányulnak. Az alapvető problémák megoldása a legtöbb esetben műszaki létesítmények kiépítését jelenti. A talajerózió megfékezését szolgáló alapvetően fontos műszaki létesítmények kiépítését legcélszerűbb *részvízgyűjtő területenkint tervezni.* A Szekszárdi-dombvidéken ez nem is történhet másként, hiszen a különböző részvízgyűjtő területeken más és más védekezési eljárásra van szükség.

Az elmondottakat legyen szabad a Parászta-völgyre konkretizálva röviden elemezni. A völgymedence-szerűen kitáguló *Parászta-völgyben a talajerózió megfékezése szempontjából elsőrendő feladat a 2,5 km²-nyi vízgyűjtőterület összes vizeit levezető eróziós szakadékvölgy (Parászta-szakadék) teljes műszaki kiépítése.* E munka elvégzése nélkül az e területen pusztító talajeróziót gyakorlatilag *nem lehet megfékezni.* A szakadékvölgy állandó fejlődése, mélyülése és szélesedése ugyanis, mint helyi erózióbázis, *évről évre fokozottabb mértékben hat vissza a vízgyűjtő terület lepusztulására.*

Ezt követően igen fontos feladat a Parászta-szakadék felé irányuló *vonalas erózió megfékezése.* E fontos probléma megoldását másként nem lehet elképzelni, mint a legforgalmasabb *löszméllyutak kikövezésével.* Ennek fontosságát mi sem bizonyítja jobban, mint az a gyakorlati tény, hogy a löszszakadékok, löszszurdikok és eróziós szakadékvölgyek kivétel nélkül mind a löszméllyutak (dűlőutak) *eróziós felszakadása révén alakultak ki.* Ha ezt a negatív irányban ható fejlődést nem gátoljuk meg, akkor rövid időn belül a jelenleg művelés alatt álló területeken is a szurdikok sűrű hálózata fog kifejlődni. E kérdés megoldásának szükségességét egy másik oldalról is megvilágítjuk. A szurdikok és az eróziós szakadékvölgyek szaporodása és mélyülése fokozott mértékben hat vissza az areális erózió formájában működő talajerózió hatékonyságára. Ebből a bonyolult, egymásba szövődő talajeróziós folyamatból következik, hogy *a felszín általános letarolódását mindaddig nem lehet mérsékelni és megfékezni, amíg a vonalas erózió formájában működő pusztító talajeróziós folyamatokat műszaki létesítmények kiépítésével meg nem akadályozzuk.*

A részvízgyűjtő területeken belül a kisebb területegységek (különböző kiterjedésű és szögértékű lejtők, völgyoldalak, korráziós völgyek) talajeróziójának megfékezésére csak a fent említett alapvető problémák gyakorlati végrehajtása után kerülhet sor.

A szántóföldi növénytermeléssel kapcsolatos kérdések

Legyen szabad még néhány mezőgazdasági vonatkozású kérdésre felhívni a figyelmet. Megfigyeléseink szerint a Szekszárdi-dombvidéken jelentékeny nagyságú területek vannak *kihasználatlanul*, de nem csekély a kiterjedésük az olyan területeknek sem, melyek a mai követelmények mellett megközelítőleg sincsenek gazdaságosan *kihasználva.*

Kihasztnálatlanul állnak mindenekeelőtt a dombvidék gazdag rétjei és legelői. Elég, ha csak a Völgysegi-patak, a Sötét-völgy, a Szálkai-völgy, a Hidasi-völgy, a Rák-völgy, a Grábóci-völgy és a Lajvér-völgy széles alluviális völgysíkjaira utalunk, melyek gazdag rétjeikkel és kaszálóikkal a jelenleginél lényegesen *nagyobb mértékű és belterjesebb állattenyésztést tennék lehetővé*. Sajnálatos dolog, hogy míg az Alföld egyes területein állandó takarmányhiánnyal kell számolni, addig itt a gazdag, kövér rétek nagyon gyakran kihasztnálatlanul maradnak. 1959-ben pl. a Sötét-völgyben, a Rák-völgy felső szakaszán és a Völgysegi-patak völgyének 1 km széles völgy-síkján még augusztusban is kaszálnálatlanul állott az első sarjú. Valószínű, hogy ezt még később sem hasznosították. A meredek lejtőjű, széles völgy-oldalak, valamint a löszhátak meredek lejtőinek kaszálói megfigyeléseink szerint egész évben hasznosításon kívül maradtak. Érdemes lenne kideríteni e nagyfokú pazarlásnak a tulajdonképpeni okát. Vajon az állatállomány kevés-e, vagy pedig az említett területek maradtak gazdátlanul, avagy egyéb ok következtében pusztul itt el évről évre a kitűnő takarmány? Az okok felderítése természetesen már nem tartozik feladatunk körébe. Célunk mindössze annyi, hogy a szemet szűrő hibákra felhívjuk a figyelmet. Egyébként e kérdésben még súlyosabb hibák tapasztalhatók a Hegyhát és a Völgysegi területén, ahol a természeti adottságoknál fogva a *takarmánytermelés lehetővé tenné az állatállomány megkészszerzését is*.

Szólnunk kell néhány szót a mezőgazdasági szempontból kevésbé gazdaságosan kihasznált területekről is. Közvetlenül a dombvidék K-i töréslépcsős peremének előterében a Sárköz felé gyengén lejtősödő, 1 km, széles hordalékkúp-lejtő húzódik, mely jelenleg nagyrészt szántóföldi művelés alatt áll. Ez a dombvidék lába mentén hosszan elnyúló, mintegy 20 km²-nyi kiterjedésű akkumulációs lejtő a szőlőhegyekről leerodált, humuszos talajjal keveredett átmosott löszös üledékből épült fel. Ez a kitűnő adottságokkal rendelkező terület *szántóföldi termeléssel megközelítően sincsen gazdaságosan kihasználva*.

Kedvező lejtőexpozíciójánál (DK-i kitettségű lejtő) és talajtani adottságainál fogva a *leggazdaságosabban szőlőműveléssel lehetne hasznosítani*. A szőlőművelésnek itt olyan optimális feltételei kínálkoznak, mint sehol másutt a dombvidéken.

Közismert dolog, hogy a szőlő átlagosan nyolc m mélyre ereszti gyökérszétét, s a táplálék jelentékeny részét is a mélyből veszi fel. Ez a hordalékkúp-lejtő többek közt éppen azért nyújt kedvező feltételeket szőlőtermelésre, mert a szőlőgyökér itt még 10 m mélységben is talajos üledékből veheti fel a tápanyagot, ami azt jelenti, hogy a termelést a szeszélyes időjárás (szárazság) sem befolyásolja olyan nagy mértékben, mint másutt. E terület másik előnyös adottsága, hogy itt a gépesített nagyüzemi szőlőművelésre is megvan a lehetőség. Egyébként is indokolt és kívánatos a Szekszárdi-dombvidéken a szőlőkultúra területének a kiterjesztése. Erre a célra a most említett 20 km²-nyi nagyságú hordalékkúp-lejtőn kívül a legkedvezőbb lehetőség a dombvidék D-i térségében, a Lajvér-völgyre tekintő *délies kitettségű lejtőkön kínálkozik*.

A dombvidék belső területének magasra kiemelt löszhátai, löszplatói sincsenek mindenütt a leggazdaságosabban hasznosítva. A dombvidék nagymértékű feldaraboltsága, a lösztakaró vastagsága és a pannóniai fekvő jelentékeny kibillenése következtében a *talajvízszint* itt nagyon mélyen

(10–30 m) helyezkedik el. Ugyanakkor a nagy reliefenergia következtében a lehullott csapadékmennyiségnek mintegy 90%-a lefolyik és elpárolog, s maximálisan 10% az, ami a talajba szivárog. E természeti adottságokból következik, hogy a *Szekszárdi-dombvidék magasra kiemelt belső területein a kapásnövények termelésének feltételei nagyon kedvezőtlenek*. Itt még az évi átlagot jelentékenyen meghaladó csapadék esetén sincsenek meg a kukorica, a burgonya és egyéb kapásnövények rentábilis termelésének a szükséges feltételei. A kapásnövények termelésének erőltetése egyrészt *a szántóföld kevésbé gazdaságos kihasználására vezet, másrészt pedig a talajerózió hatékonyságát fokozza* nagymértékben. Itt kizárólag a gabonafélék termelésének a feltételei biztosítottak.

Szekszárd ivóvízellátásának kérdése

Gyakorlati vonatkozású megfigyeléseink és kutatáseredményeink alapján röviden foglalkoznunk kell még *Szekszárd város ivóvízellátásának kérdésével*.

A város ivóvízellátásának kérdése régi keletű probléma, mellyel eddig szakembereink közül időrendi sorrendben VÍGH GY. [34], SÜMEGHY J. [27] és LÁNG S. [10] foglalkozott részletesebben. Tanulmányaik megjelenése óta Szekszárd ivóvízellátási problémája lényegesen módosult. Azóta a városi vízművet tápláló ártézi kutak már nem működnek, s pillanatnyilag a város ivó- és iparivíz szükségletét a korábban SÜMEGHY és LÁNG által is ajánlott hajdani Duna-meder homokos-kavicsos víztároló üledékeinek bőséges vízkészletéből oldották meg.

Ez a megoldás azonban csak *ideiglenesnek* tekinthető, mert a régi Duna-mederből nyert víz ivásra nem alkalmas, élvezhetetlen, rossz ízű, klórozott víz. A helyzet ugyanis az, hogy a régi Duna-mederből nyert víz vastartalma olyan nagy (a vastartalom részben eredeti, részben oldási), hogy ebben az állapotban nem hasznosítható. A víz vastalanítása szabad levegőn történik, minek folytán igen nagy a szennyeződés, s olyan mértékben kénytelenek fertőtleníteni, hogy a töményen klórozott víz ivásra alkalmatlanná, élvezhetetlenné válik. Az elmondottakból következik, hogy a város jó ivóvízzel való ellátása még megoldásra vár.

A Szekszárdi-dombvidéken végzett rétegtani és szerkezeti vizsgálataink során olyan részletes vízföldtani adatokhoz jutottunk, melyek alapján a város jó ivóvízzel való ellátásának problémáját megoldhatónak véljük. Tekintettel arra, hogy a részletes adatokra alapozott vízszerzési lehetőség tervének kidolgozását csak külön tanulmányban végezhetjük el, jelen esetben csak az adatok közlésére szorítkozunk.

Kutatásaink szerint Szekszárd város jó ivóvízzel való ellátása *csak a dombvidéken felkutatott vízszerzési lehetőség* alapján oldható meg. Adataink alapján erre két megoldási lehetőség kínálkozik: 1. *Ártézi kutas vízszerzési lehetőség a dombvidék belső területein.* 2. *Talajvízes (rétegvízes) vízszerzési lehetőség törpekutak létesítésével.*

1. Ártézi kutas megoldásra a Parászta-, a Barinta-, ill. a Csatári-völgybe telepítendő fúrások alapján van lehetőség. Kutatásainkat az alábbi adatokra alapozzuk.

Az említett völgyek *vetődési vonalak* mentén alakultak ki, mégpedig úgy, hogy a völgyek jobb partja párhuzamos vetősíkok mentén lépcsősen össze-

töredeazve süllyedt le. A lépcsősen lesüllyedt *pannóniai rétegek közti vetődési vonalakban felszálló mélységi vizek alkalmas mélyfúrással felszínre hozhatók.* A vetődési vonalakban felszálló mélységi vizek felszínre hozásának lehetősége annál is inkább valószínű, mivel a pannóniai üledékek itt maximálisan 200—400 m vastagságot érnek el, s fekűjük minden bizonnyal a kristályos alaphegység gránitjára települt neogén rétegösszlet (helvét, torton, szarmata), vagy maga a gránit.

Ártézi kutas megoldásra a legalkalmasabb területnek a Csatári-völgyet tartjuk. A mélységi víz felszínre hozására itt legcélszerűbb, ha a fúrást a völgy jobb oldali legalsó töréslépcsőjének előterébe telepítjük. Ugyanis ebben a vetősíkban valószínűsíthető a legtöbb mélységi víz felhalmozódása. A Csatári-völgy után a Bartina-völgyben valószínűsítjük a legeredményesebb artézi kutas vízszervezési lehetőséget.

2. Talajvizes (rétegvizes) vízszervezési lehetőségre törpekutak kiképzésével a Szekszárdi-dombvidéken számos lehetőség kínálkozik.

Ebből a szempontból is a korábban említett völgyek, a Parászta-, a Bartina- és a Csatári-völgy jöhet elsősorban számításba, de figyelembe lehet venni a dombvidék K-i töréslépcsős peremterületét is. A talajvizes vízszervezési lehetőségre vonatkozó kutatásainkat az alábbi adatokra alapozzuk.

a) A Szekszárdi-dombvidék nagyon *változatos rétegsorú pannóniai üledékekből* épült fel. A változatos rétegsorban egymás felett számos, vékonyabb-vastagabb *víztároló homokszint* helyezkedik el. Különösen a mélyebb fekvésű (25—35 m) homokrétegek vízkészlete bőséges.

b) A változatos rétegsorú pannóniai üledékek a völgymedence-szerűen kitáguló Parászta-, Bartina- és Csatári-völgy vízgyűjtőterületén jelentékenyen ki vannak billentve. *A pannóniai rétegek az említett völgyek bal és jobb partján egyaránt 2—11°-os rétegdőléssel a völgy belseje felé hajlanak.* A pannóniai üledékek rétegdőlése a legnagyobb a dombvidék K-i peremterületén, ahol 1—32°-os dőléssel ÉK-i irányban hajlanak.

c) A víztároló pannóniai üledékek jelentékeny rétegdőlése következtében a felszín alatti vizek áramlása rendkívül gyors, ami arra enged következtetni, hogy az említett völgyek legalsó töréslépcsős szintjeiben és az alluviális völgytalpak alatt *jelentékeny mennyiségű rétegvíz kerül felhalmozódásra*, melyet gyakorlati tapasztalatok alapján 25—35 m-es törpekutakkal lehet felszínre hozni.

Az eddigi vizsgálataink szerint talajvizes vízszervezésre a legoptimálisabb lehetőség a *Parászta-völgyben* kínálkozik. Itt a völgy bal partján az alluvium felett 20—30 m magas szintben az ásott kutak tanúsága szerint jelentékeny vízkészlet van felhalmozódva, mely átlagosan 30 m mélységű *törpekutakkal hozható a felszínre.* Ezen a szinten *egy kút átlagos vízkészlete 10—12 m³,* de a rétegáramlás következtében a leszívott víz utánpótlása olyan gyors, hogy egy kútból átlagosan *napi 48—50 m³ vízre* lehet számítani.

Hasonlóan kedvezők a feltételek a Parászta-völgy alluviális völgysíkján is, valamint a jobb parton közvetlenül a völgytalp feletti szinten is.

Az említett két vízszervezési lehetőség közül a legbiztosabbnak és a leggazdaságosabbnak *a talajvizes vízszervezési lehetőséget tartjuk, törpekutas megoldással.* Ez anyagilag is lényegesen kevesebb befektetést igényel és kivitelezésében jóformán semmi kockázat nincsen, mert megtervezését pontos rétegtani, vízföldrajzi és morfológiai ismeretekre lehet alapozni. Nagy előnye az adott esetben ennek a vízszervezési lehetőségnek még az is, hogy a törpe-

kutakat viszonylag kis területen belül lehet csoportosítani és az esetleges későbbi növekvő szükséglet fedezésére újabb kutakat lehet létesíteni. Felmérésünk szerint a Parászta-völgyben létesítendő talajvizes-törpekutas megoldással a várost bőséges, ivásra kitűnően alkalmas vízzel lehetne ellátni.

*

A népgazdasági érdekeket szolgáló gyakorlati vonatkozású kérdések közül azokat elemeztük részletesebben, melyek az általunk kutatott táj életében a társadalom szempontjából a legfontosabb és legsürgősebb megoldásra váró feladatokként merültek fel. Természetesen az említetteken kívül még egy egész sereg olyan megoldásra váró kérdés van, ahol a geográfus igen sokat tehet.

Az elemzett kérdések közül jelentőségét és súlyát tekintve a *dombvidék talajeróziós problémájának megoldása* a legelsőrendűbb feladat. Célunk éppen az volt, hogy a rendelkezésünkre álló adatok alapján rávilágítsunk a *probléma súlyosságára*, s ezáltal a beláthatatlan következményekkel járó talajerózió tervszerű megfékezésére irányítsuk a szakemberek és az illetékes hatóságok figyelmét. Munkánkat ezzel természetesen még nem tekintjük befejezettnek. A talajerózió gyakorlati megfékezésére irányuló munkából a morfológus is szívesen részt vállal a saját munkakörén belül. A közeljövőben elkészítjük a *Szekszárdi-dombvidék részletes talajeróziós térképét* és ezzel egyidejűleg *részletes méréseket végzünk a talajerózió által legjobban veszélyeztetett területek lepusztulásának mértékére vonatkozóan*. A Szekszárdi-dombvidék esetében ugyanis ezek az adatok adják a legfontosabb alapot a talajerózió elleni védekezési terv gyakorlati módszereinek kidolgozásához.

Irodalom

1. ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J., A Mezőföld természeti földrajza. Akad. Kiadó, Bp. 1959.
2. ÁDÁM L., A tolnai Hegyhát kialakulása. Földr. Ért. (1960.)
3. BARTHA F., A tabi pannóniai korú fauna. Földt. Int. Évk. 1956.
4. BENDEFY L., Szintezési alappontok időközi magasságának meghatározása. Geofiz. Közl. (1956.)
5. BULLA B., Terraszok és szintek a Duna jobb partján Dunaadony és Mohács között. Mat. és Term. tud. Ért. IV. k. (1936.)
6. BULLA B., A magyar föld domborzata fejlődésének ritmusai az újharmadkor óta a korszerű geomorfológiai szemlélet megvilágításában. MTA Társ. Tört. Tud. Oszt. Közl. (1956.)
7. ERDÉLYI M., A Duna-völgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. Hidr. Közl. (1955.)
8. KADIÓ O., Szekszárd, Tevel és Bonyhád vidékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. (1917—1923.)
9. KRIVÁN P., A Duna ártéri színloínek kronológiája. Földt. Közl. (1960.)
10. LÁNG S., Tanulmány Szekszárd vízellátásának kérdéséről. Földr. Közl. (1953.)
11. LÁNG S., Geomorfológiai megfigyelések a Szekszárdi-dombvidéken. Földr. Közl. (1955.)
12. LÁNG S., Természeti földrajzi tanulmányok a Sárköz környékén. Földr. Ért. (1957.)
13. LEÉL-ÖSSY S., Geomorfológiai megfigyelések Baja és Bátaszék vidékén. Földr. Közl. (1953.)
14. LÖRENTHEY I., A szekszárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakódások és faunájuk. Földt. Int. Évk. 1892—1894.
15. MAROSI S., Morfológiai megfigyelések a Mezőföld déli részén. Földr. Ért. (1953.)
16. MOUSSONG GY., Szekszárd R. T. város geográfiája. Székesfehérvár 1917.
17. PATAKI I., A Sárköz természeti földrajza. Szekszárd 1955.
18. PATAKI J., A mezőgazdálkodás felszíninformáló hatása a Szekszárdi-dombvidéken. MTA Dunántúli Tud. Int. Évk. (1960.)
19. PÉCSI M., A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalaklata. Akad. Kiadó, Bp. 1959.
20. PÉCSI M., A periglaciális talajfagyjelenségek főbb típusai Magyarországon. Földr. Közl. (1961.)
21. SÉDI K., A Sárköz morfológiája. Földr. Közl. (1943.)
22. STEFANOVITS P., Vörösigyagok előfordulása és tulajdonságai Magyarországon. MTA Agrártud. Oszt. Közl. (1958.)
23. STRAUZS L., Adatok a dunántúli neogén tektonikájához. Földt. Közl. (1942.)
24. STRAUZS L., A Dunántúl DK-i részének földtani felépítése. Földr. Ért. (1952.)
25. SÜMEGHY J., A Duna—Tisza közének földtani vázlata. Földt. Int. Évi Jel. (1950.)
26. SÜMEGHY J., Medencéink pliocén és pleisztocén rétegtani kérdései. Földt. Int. Évi Jel. (1951.)
27. SÜMEGHY J., Hidrogeológiai szakértői vélemény Szekszárd város új víztermelő telepe létesítéséről. Hidr. Közl. (1952.)
28. SÜMEGHY J., A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. Földt. Int. Évi Jel. (1953.)

29. SZABÓ J., Szekszárd környékének földtani leírása. A Magyar Földtani Társulat munkálatai, II. köt. 1863.
30. SZABÓ P. Z., Délkelet-Dunántúl felszínfejlődési kérdése. Földr. Ért. (1957.)
31. TOBORFFY G., Jelentés az 1921—23. években Tolna megye területén végzett részletes geológiai felvétetről. Földt. Int. Évi Jel. (1920—1923.)
32. VADÁSZ E., A Mecsek-hegység. Magyar tájak földtani leírása. Bp. 1936.
33. VADÁSZ E., Magyarország földtana. Akad. Kiadó, Bp. 1954.
34. VÍGH GY., A földtan szerepe a városok vízellátásában. Hidr. Közl. (1942.)
35. VOGL V., Adatok Dunaföldvár vidékének földtani ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jel. (1920—23.)

A kiadásért felelős
az Akadémiai Kiadó igazgatója

*

A szerkesztésért felelős
SZIGETI MIHÁLY

Műszaki szerkesztő
TÓTH ERZSÉBET

*

A kézirat lezárva 1962. IX. 1., nyomdába érkezett 1963. IX. 27.
Példányszám 1000
Terjedelem 7,35 A/5 ív + 2 melléklet.

*

AK 344 k 6467

*

64.57.784 — Akadémiai Nyomda, Budapest, V., Gerlőczy u. 2.
Felelős vezető
BERNÁT GYÖRGY

Megjelent
az Akadémiai Kiadónál:

Dr. Simon László

A belterjes mezőgazdaság területi kérdései Magyarországon

(Földrajzi Tanulmányok 1.)

128 oldal — Fűzve 27,— Ft

E kötetben a szerző a mezőgazdaság fejlesztésének egyik legátfogóbb és leglényegesebb problémáját, a belterjesség kérdését tárgyalja. A belterjes irányú fejlesztésnek egyik legfontosabb tudományos és gyakorlati feltétele a meglevő helyzet részletes ismerete. Minthogy a belterjesítés feladatai területtípusonként különbözőek, igen fontos volt feltárni az eddigi belterjes irányú mezőgazdasági fejlődés területtípusait. A szerző ezt tekintette fő feladatának. A belterjesség komplex fogalmának megfelelően igen sok irányban kutatva és sok összefüggés elemzésével igyekezett ezt a problémát megoldani. A sokirányú kutatást jelzi a 97 (ebből 4 db színes) térkép, melyek többsége egy-egy termelési ágak területenkinti megoszlását mutatja be különböző mutatók szerint. A főbb mutatók: a művelésági és vetésterületi megoszlás, a különböző termelési értékek megoszlása, a munkaerő-ellátottság és kihasználtság, az árutermelés. A térképek kisebb hányada komplex térkép, több tényező viszonyításával ábrázolja a belterjesség szintjét, irányát. Az elemzés nemcsak a részletes helyzetfeltárást adja, hanem következtetéseket tesz a fejlesztés fő irányaira, feladataira vonatkozóan is.

Ara: 18,- Ft